

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. ⁷
H05B 33/00

(11) 공개번호 특2002 - 0044539
(43) 공개일자 2002년06월15일

(21) 출원번호 10 - 2001 - 0069613
(22) 출원일자 2001년11월08일

(30) 우선권주장 1020000073326 2000년12월05일 대한민국(KR)
1020010022612 2001년04월26일 대한민국(KR)
1020010057048 2001년09월15일 대한민국(KR)

(71) 출원인 씨엘디 주식회사
최도현
서울특별시 구로구 고척동 76 - 41, 123 전자타운 1동 715호

(72) 발명자 최도현
서울특별시양천구신정동326번지목동신시가지아파트1205동508호
최경희
서울특별시중구남창동206 - 17동1반
변병현
대전광역시대덕구송촌동462번지선비마을아파트415동1101호
이승준
서울특별시동대문구이문2동257 - 290

심사청구 : 있음

(54) 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자

요약

본 발명은 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자 및 그의 제조 방법에 관한 것으로, 투명한 물질로 이루어진 배면기판과, 상기 배면기판 상에 스트라이프 형태를 가지며 제 1 방향으로 서로 평행하게 배열되는 복수 개의 어드레스전극들과, 상기 어드레스전극을 덮도록 상기 배면기판상에 형성되는 백색유전층과, 상기 어드레스전극들 사이에 상기 제 1 방향으로 서로 평행하게 상기 백색유전층 상에 배열된 복수 개의 격벽들과, 그리고 상기 격벽들 사이에 노출된 상기 백색유전층상에 형성된 유기광발광층을 포함하여 이루어진 하판과, 상기 유기광발광층 상에 형성된 발광층보호층과, 그리고 투명한 물질로 이루어진 전면기판과, 상기 전면기판 상에 제 2방향으로 스트라이프 형태를 가지며 서로 평행하게 배열되는 복수 개의 투명한 유지전극들과, 상기 유지전극들의 저항을 줄이기 위하여 스트라이프 형태로 상기 유지전극들 상에 각각 형성된 복수 개의 보조유지전극들과, 노출된 상기 유지전극들과 상기 보조유지전극들의 상면을 덮도록 상기 전면기판 상에 형성된 투명유전층과, 그리고 상기 투명유전층상에 형성된 보호층으로 이루어진 상판을 구비하여 이루어진다. 본 발명은 플라즈마에서 방출되는 자외선으로 유기 발광물질을 발광시킴으로써 전류에 의한 유기 발광물질의 열화

를 방지하고 휘도가 개선된다.

대표도 도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1 은 종래의 유기 전계 발광 표시 소자의 개략도이다.

도 2는 종래의 플라즈마 디스플레이 표시소자를 설명하기 위한 개략도이다.

도 3은 도 2의 전면기판과 배면기판을 각각 A - A' 및 B - B' 로 절단한 플라즈마 디스플레이 표시소자의 단면을 설명하기 위한 개략도이다.

도 4는 본 발명에 따른 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자의 개략도이다.

도 5는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자의 사시도이다.

도 6은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자의 단면을 설명하기 위한 개략도이다.

도 7은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자의 사시도이다.

도 8은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자의 단면을 설명하기 위한 개략도이다.

도 9는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자를 설명하기 위한 개략도이다.

도 10은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자의 하판의 평면도이다.

도 11a 내지 도 11c 는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자의 상판의 평면도이다.

도 12는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자를 설명하기 위한 개략도이다.

도 13은 본 발명의 제 5 실시예에 따른 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자를 설명하기 위한 개략도이다.

도 14는 본 발명의 제 6 실시예에 따른 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자를 설명하기 위한 개략도이다.

< 도면의 주요 부분에 대한 참조번호의 설명 >

11, 20, 40, 60, 80, 100, 120, 140 : 투명한 전면기판

12: 투명 양극층

13: 정공주입층

14: 정공수송층

15: 유기 전계발광층

16: 전자수송층

17: 음극층

21, 41, 61, 81, 101, 121, 141 : 투명한 배면기관

22, 42, 62, 82, 102, 122, 142 : 격벽

22a, 42a, 62a, 82a, 102a, 122a, 142a : 하부격벽

22b, 42b, 62b, 82b, 102b, 122b, 142b : 상부블랙격벽

23, 43, 63, 83, 103, 123, 143 : 어드레스전극

24, 44, 64, 84, 104, 124, 144 : 백색유전층

25 : 형광체층

45, 65, 85, 105, 125, 145 : 유기광발광층

45a, 65a, 85a, 105a, 125a, 145a : 적색발광층

45b, 65b, 85b, 105b, 125b, 145b : 녹색발광층

45c, 65c, 85c, 105c, 125c, 145c : 청색발광층

26, 46, 66, 86, 106, 126, 146 : 유지전극

27 : 보조유지전극

28, 68, 108, 148 : 블랙 스트라이프

29, 49, 69, 89, 109, 129, 149 : 투명유전층

30, 50, 70, 90, 110, 130, 150 : 보호층

31, 51, 71, 91, 111, 131, 151 : 발광층보호층

92 : 화소표시부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 광발광 표시소자에 관한 것으로, 특히, 플라즈마에서 방출되는 자외선으로 유기 발광물질을 발광시킴으로써 전류에 의한 유기 발광물질의 열화를 방지하고 휘도가 개선되는 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시 소자에 관한 것이다.

최근 정보 통신 기술의 발달하면서 정보화 사회에 부응하기 위한 소비자의 요구가 다양화하고, 이로 인해 디스플레이 소자의 수요도 증가되고 있다. 다양한 소비자의 요구를 만족시키기 위하여, 디스플레이 소자는 고정세화, 대형화, 저가격화, 고성능화, 박형화, 소형화 등의 특성을 가질 필요가 있으며, 이를 위해, 기존의 음극선관(Cathode Ray Tube: CRT) 이외에 새로운 평판 디스플레이(Flat Panel Display: FPD) 소자가 개발되고 있다.

이러한 평판 디스플레이 중의 하나가 전계발광 표시소자(Electroluminescent Display)이다. ELD는 발광층으로 사용하는 물질의 종류에 따라, 유기 전계 발광 표시소자(Organic Electroluminescent Display)와 무기 전계 발광 표시소자(Inorganic Electroluminescent Display)로 분류된다.

무기 전계 발광 표시소자는 높은 전기장에 의하여 가속된 전자의 충돌을 이용하여 발광하는 소자로서, 박막의 두께와 구동방식에 따라, 교류 박막 전계 발광 표시소자, 교류 후막 전계 발광 표시소자 및 직류 후막 전계 발광 표시소자 등으로 분류된다.

그리고, 유기 전계 발광 표시소자는 전류의 흐름에 의해 발광하는 소자로서, 발광층의 유기 물질에 따라, 저분자 유기 전계발광 표시 소자와 고분자 유기 전계 발광 표시 소자로 분류된다.

도 1은 종래의 유기 전계 발광 표시 소자의 개략도이다.

도 1을 참조하면, 유기 전계 발광 표시 소자는 투명기판(11) 상에 투명 양극층(anode layer)(12), 정공 주입층(hole injection layer)(13), 정공 수송층(hole transport layer)(14), 유기 발광층(organic emitting layer)(15), 전자 수송층(electron transport layer)(17) 및 금속으로 된 음극층(cathode layer)(18)이 순차 적층된 구조를 갖으며, 전류의 흐름에 의해 유기 발광층(15)이 발광한다. 정공 주입층(13), 정공 수송층(14), 그리고 전자 수송층(17)은 유기 전계 발광 표시 소자(organic electroluminescent display, 이하 'OELD'라 칭함)의 발광 효율을 증가시키는 보조적 기능을 한다.

OELD의 경우 발광물질의 종류에 따라, 유기 전계발광층(15)을 미국특허 U.S. Patent No. 4,769,292 호와 5,294,870 호에서 언급되어 있는 알루미늄 트리(8-히드록시퀴놀린) (Aluminum tris(8-hydroxyquinoline), Alq3), 페릴렌(Perylene)등의 형광 발광 물질(Fluorescent Emitting Material)을 사용한 형광 표시소자와 미국특허 U.S. Patent No. 6,097,147 호에서 언급되어 있는 2,3,7,8,12,12,17,18-옥타에틸-21H,23H-포핀 플라티늄(Platinum2,3,7,8,12,12,17,18-octaethyl-21H,23H-porphine platinum, PtOEP), 이리디움 착물(Iridium complex, ex)Ir(PPy)3와 같은 인광 발광 물질(Phosphorescent Emitting Material) 및 정공수송층(14)와 전자수송층(16)사이에 바소큐프로인(Bathocuproine, BCP), 카바졸 비페닐(Carbazole biphenyl, CBP), N, N' - 디 페 닐 - N, N' - 비스 - 알 파 - 나 프 틸 벤 질 리 덴 (N,N' - diphenyl - N,N' - bis - alpha - naphthylbenzidine, NPD)와 같은 블러킹층(Blocking layer)을 사용한 인광 OELD소자가 있다. 특히, 고분자 OELD의 경우에는 투명 양극층(12)과 음극층(18)사이에 정공수송층(14)과 전계발광층(15)의 2층형 구조를 가지며, 그 소자에 사용되는 물질은 U.S. Patent No.5,399,502 호 및 5,807,627 호에서 사용한 컨쥬게이티드 폴리머(Conjugated polymer)의 일종인 폴리페닐렌비닐렌(Poly(p-phenylenevinylene), PPV), 폴리싸이오핀(Poly(thiophene)), 폴리에틸헥실옥시비닐렌(Poly(2,5-dialkoxypolyphenylene-vinylene), PDMeOPV)등의 전도성 고분자를 사용한다.

이들 유기 발광물질들 가운데 대표적인 유기전계발광물질 및 광발광시의 파장은 표 1과 같다.

[표 1]

유기 전계발광 혹은 광발광 물질	방출광의 파장
4,4'-비스(2,2'-디페닐에텐-4-일)-디페닐 (4,4'-Bis(2,2'-diphenylethen-4-yl)-diphenyl)	465nm
트리스(8-히드록시퀴놀린)알루미늄 (Tris(8-hydroxyquinoline)aluminum)	520nm
비스(8-히드록시퀴놀린)마그네슘 (Bis(8-hydroxyquinoline)magnesium)	515nm
쿠마린 6 (Coumarine 6)	503nm
루브렌 (Rubrene)	560nm
폴리페닐렌비닐렌 (Poly(p-phenylenevinylene), PPV)	540nm

이러한 OLED는 구동방식에 따라서 능동형(active type)과 수동형(passive type)으로 구분된다. 수동형 OLED는 전류구동방식이므로, 패널(panel)의 사이즈가 증가함에 따라, 소비전력 효율이 낮아지고 소자의 신뢰성이 떨어지는 문제점이 있다. 이러한 문제를 해결하기 위하여, 패널의 대각선 직경이 10 인치 이상이 되는 경우에는, 폴리 실리콘 - TFT (Poly - Si thin film transistor)를 구동소자로 이용하는 능동형 OLED가 사용되고 있다.

그러나, 폴리 실리콘 - TFT를 구동소자로 사용할 경우에는, 현재의 기술로는 OLED의 구동을 위한 박막의 균일성(Uniformity) 확보가 어렵고, OLED의 구동에 필요한 TFT의 수도 최소 2개를 사용해야하기 때문에, 소자의 신뢰성 및 수율확보면에서 어려우며, 특히 대면적화의 실현에는 어려움이 많으며, 복잡한 공정, 높은 진공도를 요구하는 고진공 공정 및 정교한 포토리쓰그래피법(Photolithography)을 위한 고가의 장비, 높은 클린도(< Class 100)등이 요구되기 때문에 그 제조비용도 많이 든다는 단점이 있다.

그 밖에, 또 다른 평판 디스플레이로는 유지전극위에 유전체층에 형성되는 벽전하(Wall charge)에 의한 플라즈마의 메모리기능(Memory function)을 이용하는 PDP(Plasma Display Panel, 이하 'PDP'라 칭함)이 현재 상용화 단계에 있다. 특히, PDP는 OLED나 폴리실리콘 TFT에 비해 대면적에 적합한 표시소자로서 42 인치 이상이 구현가능하다. PDP의 경우 구동방식에 있어 직류구동을 이용하는 DC 타입과 교류구동을 이용하는 AC 타입이 있는데, 구동시 전극이 플라즈마에 직접 노출되지 않는 AC 타입이 구동전압 및 수명면에서 더 좋은 결과를 내기 때문에, 현재 대부분의 PDP 생업체는 AC 타입을 생산하고 있다.

도 2은 종래의 플라즈마 디스플레이 표시소자를 설명하기 위한 개략도이다.

도 2는 미국특허 U.S. Patent No.5,420,602 호, 5,661,500 호 및 5,674,553호에서 기재한 일반적인 3전극 면방전 AC 타입의 PDP에 관한 것으로, 화소영역의 구조를 살펴보면 다음과 같다.

도 2를 참조하면, 상기 화소영역은 화상의 표시면에 글래스(Glass)와 같은 투명한 판형태로 된 전면기판(Front glass, 20)과, 상기 전면기판과 평행하게 위치한 배면기판(Rear glass, 21)으로 이루어 진다.

상기 전면기판(20)에는 배면기판(21) 대향면에 일정간격으로 2개의 전극(X,Y)을 한 쌍으로 하여 형성된 복수개의 투명한 유지전극(Sustain Electrode, 26)과, 상기 복수개의 유지전극(26)위에 형성되어 유지전극의 저항을 줄이기 위하여 유지전극(26)에 비해 폭이 훨씬 좁은 금속층(metal layer)으로 구성된 복수개의 보조유지전극(metal layer, 27)이 형성된다.

또한, 상기 각 쌍의 유지전극(26) 사이에 대조비(Contrast ratio)를 높이기 위해 블랙스트라이프(Black stripe, 28)를 유지전극(26)과 평행하게 형성하고, 상기 복수개의 유지전극(26)과 복수개의 보조유지전극(27)과 복수개의 블랙스트라이프(28)의 상면의 화면표시영역 전면에 형성되어 방전전류를 제한하는 유전층(Dielectric Layer, 29)과, 상기 유전층(29) 위에 형성되어 상기 유전층을 플라즈마 에칭으로부터 보호하고 플라즈마를 쉽게 일어나도록 2차전자 방출 계수가 큰 MgO등으로 전면에 증착된 보호층(Protecting Layer, 30)으로 구성된다.

그리고, 상기 배면기판은(21) 유지전극라인(26)과 직교하도록 복수개의 방전공간을 형성시키는 스트라이프형의 복수개의 격벽(Barrier Rib, 22)과 상기 격벽사이에 유지전극(26)과 직교하도록 형성된 복수개의 어드레스전극(Address Electrode, 23)과, 상기 어드레스전극(23) 위에 어드레스전극(23)을 보호하고 형광체층(25)에서 발생된 빛을 반사하기위하여 화소영역 전체를 덮도록 하는 백색유전층(White Back dielectric layer, 24)과, 상기 각 방전공간의 내부면의 양측 격벽(22)면과 백색유전층(24)면에 형성되어 플라즈마 방전시 가시광선을 방출하는 형광체층(Phosphor Layer, 25)으로 이루어진다.

특히, 격벽 제조에 있어서, 대조비의 증가를 위해 격벽의 아래 하부격벽(22a)를 먼저 형성하고, 그 상부에 상부블랙격벽(22b)을 형성한다.

도 3은 도 2의 전면기판과 배면기판을 각각 A - A' 및 B - B' 로 절단한 플라즈마 디스플레이 표시소자의 단면을 설명하기 위한 개략도이다.

도 3은 도2의 상,하부 기판인 전면기판과 배면기판이 결합된 후의 플라즈마 디스플레이 표시장치 단면도를 나타낸 것으로서 이해를 돕기 위해 상부 기판인 전면기판을 시계방향으로 90도 회전하여 도시하였다.

플라즈마 방전을 위해 사용되는 기체로는 He, Ne, Ar, Xe, Kr, Rn과 같은 불활성기체(Noble gas) 또는 Hg등이 사용되며, 플라즈마 방전시 발생하는 자외선(Vacuum ultraviolet ray)의 파장은 표2와 같다.

[표 2]

플라즈마 방전 기체	발생 파장
고압 Hg	297nm, 313nm, 365nm
저압 Hg	185nm, 254nm
Kr	< 400nm
He-Xe	
He-Ne-Xe	147nm, 173nm
He-Xe	

상기와 같이 구성된 종래기술에 의한 면방전 AC 타입의 PDP(이하 'AC - PDP')중 임의의 셀의 화면 표시과정은 다음과 같다.

화면 표시과정은 크게 화소영역 전체영역의 전면방전(whole surface discharge) 및 전면소거(whole surface erase)를 이행하는 초기화 기간(Total white and erase period), 표시 데이터에 따라 선택적으로 방전을 일으키는 어드레스 기간(Address period), 및 어드레스 기간에서 점등한 셀에 대하여 유지방전을 이행하는 유지방전 기간(Sustain period)으로 구분된다.

상기 초기화 기간은 플라즈마 디스플레이 패널의 전면(whole surface)을 균일하고 일정하게 초기화시키기 위하여 화소영역 전면을 방전시키고, 형성된 벽전하(Wall charge)를 없애주기 위한 삭제단계를 포함한다.

화소 영역의 전면을 방전시키기 위해서는 2개의 전극을 한 쌍으로 하는 유지전극라인 X전극과 Y전극에 150V ~ 300V의 초기화전압을 인가하여 형성한다.

상기와 같이 방전이 형성된 방전공간에는 벽전하와 하전입자들이 존재한다. 상기와 같이 형성된 벽전하와 하전입자(charged particle)를 없애주기 위해서 방전이 일어나지 않는 정도의 낮은 전압을 X전극과 Y전극에 삭제전압을 인가하여 초기화 기간을 완성한다. 상기 삭제전압은 초기화전압과 같은 전위(Voltage)의 전압을 방전이 일어나지 않을 만큼의 짧은 시간동안 인가하여 행할 수도 있다. 상기 어드레스 기간은 어드레스 전극에 플러스(plus, +)의 어드레스 펄스를 순차적으로 인가하고, 상기의 어드레스 펄스와 동기하여 표시 데이터에 따라 Y전극에 마이너스(minus, -)의 스캔 펄스를 선택적으로 인가한다.

상기 스캔 펄스는 표시 데이터가 있는 화소 영역에만 인가하고 표시 데이터가 없는 화소영역에는 인가하지 않는다. 그 결과, 상기의 어드레스 펄스와 스캔 펄스를 동시에 인가한 셀에서는 방전이 발생한다. 그 결과, 점등한 셀에는 벽전하가 축적된다.

상기 유지방전 기간은 X전극과 Y전극에 교대로 유지방전 펄스를 인가함으로써, 상기의 벽전하가 축적된 셀에 대하여 복수회의 유지방전을 발생시킨다. 이때, 이 유지방전 펄스의 횟수에 의하여 셀의 휘도가 제어된다.

상기 유지전압 펄스는 상기 어드레스 단계에서 선택되지 않는 셀에서는 방전이 일어나지 않고 선택된 셀에서는 방전이 일어나도록 방전전압(Discharge voltage)과 방전시간(Discharge period)을 적용해 주어야 한다.

AC - PDP의 경우, 400°C 이상의 고온으로 제조공정이 진행되며, 패턴의 대부분을 스크린인쇄법(Screen Print Method)등의 인쇄법으로 형성하기 때문에 제조공정이 간단하고, 포토리쓰그래피 공정장비들에 비해 상대적으로 장비코스트가 작으며, 40인치 이상의 대형 디스플레이에 적합하고, 광발광 메카니즘을 이용한다.

그런데, 발광 물질로 쓰이는 무기형광체의 경우, 형광체 페이스트 형태로 격벽 사이에 인쇄하고, 고온에서 유기 고분자 바인더(organic polymer binder)를 태워버리는데, 이때 고온 공정으로 인한 무기형광체의 열화가 진행되며, 형성된 무기형광체층(Inorganic phosphor layer)은 매우 포러스(porous)해서 약간의 자극에 의해서도 쉽게 형광체층이 떨어져 불량을 일으키고, 패널 생산의 수율을 낮추는 결정적인 요인이 되고 있다.

또한, 무기형광체는 잔광시간(Residual color time)이 수~수십 ms이기 때문에 동화상(Moving pictures) 구현시, 잔상효과(Residual color effect)를 보이며, 색순도(Color purity) 또한 낮아 고품위의 패널의 제조를 위해서는 형광체 재료의 개선은 필수적이다.

그리고, PDP 제조에 쓰이는 페이스트는 일정한 유리성분의 무기물과 스크린 프린팅과 같은 인쇄공정의 진행을 위해 임의로 섞는 유기 고분자 바인더(organic polymer binder) 및 유기용제(organic solvent)가 섞여 있기 때문에 상 분리(Phase separation)의 위험이 커서 쉽게 변질되어, PDP 패널 제조시 재료가 낭비되어 원가를 높이고 한 요인이 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 종래의 유기 발광물질을 전류로 발광시키는 것이 아니라, 플라즈마의 메모리 기능(Memory function)을 이용해 능동형 구동을 하고, 플라즈마 방전(discharge)시에 발생하는 자외선을 이용하여 광발광(Photoluminescence)시킴으로써, 구조가 간단하고, 전류에 의한 열화가 없어 수명이 길며, 휘도가 향상된 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자(Plasma Switched Organic photoluminescent display)를 제공하는 데 있다.

본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는, 기존 폴리실리콘 - TFT OLED를 제작하는데 있어서 높은 장비 및 투자비, 낮은 양산성을 극복하고, 전류구동에 의해 발광층이 열화되는 문제점을 개선하고자, 광발광 메카니즘에 의해 색을 구현하여 소자의 수명을 개선하고, 또한 부가적인 정공주입층, 정공수송층, 전자수송층 등의 보조층들을 없애 공정을 단순화하며 재료비를 절감하고, 기존 AC - PDP에서 생산수율을 낮추는 결정적인 요인인 무기 형광체 대신에 유기발광물질을 사용함으로써 막의 표면 밀착성을 높여 양산성을 개선한다. 특히 인광물질을 사용하는 경우에는 형광물질에 비해 사용가능 효율이 3배이상 가능하기 때문에, 무기 형광체에의한 저효율의 문제점을 개선할 수 있다.

상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 플라즈마 스위치형 광발광 표시소자는 플라즈마를 발생시키는 플라즈마 발생장치, 그리고 상기 플라즈마 발생장치에서 발생하는 자외선에 의하여 여기되어 가시광선을 방출하는 유기 발광물질로 이루어지는 유기광발광층을 포함하여 이루어진다.

바람직하게, 상기 유기광발광층은 적색발광층, 녹색발광층, 그리고 청색발광층으로 이루어진다.

상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 플라즈마 스위치형 유기광발광 표시소자는 투명한 물질로 이루어진 배면기판과, 상기 배면기판 상에 스트라이프 형태를 가지며 제 1 방향으로 서로 평행하게 배열되는 복수 개의 어드레스 전극들과, 상기 어드레스전극을 덮도록 상기 배면기판상에 형성되는 백색유전층과, 상기 어드레스전극들 사이에 상기 제 1 방향으로 서로 평행하게 상기 백색유전층 상에 배열된 복수 개의 격벽들과, 그리고 상기 격벽들 사이에 노출된 상기 백색유전층 상에 형성된 유기광발광층을 포함하여 이루어진 하판과, 상기 유기광발광층상에 형성된 발광층보호층과, 그리고 투명한 물질로 이루어진 전면기판과, 상기 전면기판 상에 제 2방향으로 스트라이프 형태를 가지며 서로 평행하게 배열되는 복수개의 투명한 유지전극들과, 상기 유지전극들의 저항을 줄이기 위하여 스트라이프형태로 상기 유지전극들 상에 각각 형성된 복수 개의 보조유지전극들과, 노출된 상기 유지전극들과 상기 보조유지전극들의 상면을 덮도록 상기 전면기판 상에 형성된 투명유전층과, 그리고 상기 투명유전층상에 형성된 보호층으로 이루어진 상판을 구비하여 이루어지고, 상기 격벽들 사이에 각각 위치한 상기 어드레스전극들이 근접한 두 개의 상기 유지전극들로 이루어진 유지전극쌍들과 각각 중첩되도록 상기 상판과 상기 하판을 열라인하여 상기 격벽들 사이의 공간들에서 플라즈마가 각각 발생되도록 형성된다.

이 때, 상기 발광층보호층의 재료로는 자외선을 투과시킬 수 있는 MgF_2 또는 SiO_2 , CaF_2 등을 사용하며, 상기 상부의 보호층의 재료로는 MgO 등을 사용한다. 그리고, 상기 유기 광발광층의 재료로는 종래에 미국특허 U.S.Pat. No. 4,769, 292 호, 5,294,870 호, 6,097,147 호, 5,399,502 호 및 5,807,627 호 등에서 사용되었던 형광 및 인광 발광물질, 고분자발광물질들을 사용한다.

한편, 패널의 대조비를 증가시키기 위해 복수개의 쌍을 이루는 유지전극라인 사이에 복수개의 블랙스트라이프(Black stripe)를 더 형성한다.

바람직하게, 상기 블랙스트라이프들은 상기 전면기판상에 형성된다.

바람직하게, 각각의 상기 유기광발광층들은 적색발광층, 녹색발광층, 그리고 청색발광층으로 이루어진 것이 특징인 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자.

상기 다른 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자는, 투명한 재질로 이루어진 배면기판과, 상기 배면기판 상에 스트라이프 형태로 나란하게 제 1방향으로 복수 개 배열되며, 근접한 두 개로 이루어진 유지전극쌍들을 각각 형성하는 유지전극들과, 상기 유지전극들을 덮도록 상기 배면기판 상에 형성되는 백색유전층과, 상기 유지전극들과 직교하도록 상기 제 1 방향과 직교하는 제 2 방향으로 서로 평행하게 배열되도록 상기 백색유전층 상에 형성된 복수 개의 격벽들과, 상기 격벽들 사이에서 노출되는 상기 백색유전층을 덮는 보호층으로 이루어진 하판과, 그리고 투명한 재질로 이루어진 전면기판과, 상기 전면기판 상에 스트라이프 형태로 소정의 방향으로 서로 평행하게 배열된 복수 개의 어드레스전극들과, 상기 어드레스전극들을 덮도록 상기 전면기판 상에 형성되는 투명유전층과, 상기 유지전극쌍들과 상기 격벽들 사이의 공간들이 중첩하여 이루어지는 부위를 포함하여 이루어진 복수 개의 화소영역들과 각각 중첩되며 또한 상기 어드레스전극들과 중첩 또는 중첩되지 않도록 상기 투명유전층 상의 소정 부위에 매트릭스(matrix) 구조의 도트(dot) 또는 사각 형태로 각각 형성된 복수 개의 유기광발광층들과, 그리고 상기 유기광발광층들을 덮도록 상기 투명유전층상에 형성된 발광층보호층으로 이루어진 상판을 구비하여 이루어지고, 상기 어드레스전극들이 상기 격벽들 사이에 각각 하나씩 위치하면서 상기 유기광발광층 하나와 하나의 상기 유지전극쌍이 일대일로 서로 대향하도록 상기 상판과 상기 하판이 얼라인되어 상기 격벽들 사이의 공간에서 플라즈마가 발생되도록 형성된다.

이 때, 상기 상부의 발광층보호층의 재료로는 자외선을 투과시킬수 있는 MgF_2 또는 SiO_2 , CaF_2 등을 사용하며, 상기 하부의 보호층의 재료로는 MgO 등을 사용한다. 그리고, 상기 유기 광발광층의 재료로는 종래에 미국특허 U.S. Patent No.4,769,292, 5,294,870, 6,097,147, 5,399,502 및 5,807,627등에서 사용되었던 형광 및 인광 발광물질, 고분자 발광물질들을 사용한다.

한편, 상기 본 발명에 따른 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자는 그 대조비를 향상시키기 위해 어드레스전극의 형성 후에 상기 어드레스전극과 직교하며, 상기 전면기판 상에 서로 평행하게 형성되는 복수개의 블랙스트라이프를 더 구비하는 것을 특징으로 한다.

한편, 상기 하부의 보호층과 상기 격벽의 형성순서를 바꾸어서, 하부의 보호막의 형성한 후에 수직격벽을 형성할 수도 있다.

한편, 상기 어드레스전극라인과 유기광발광층이 서로 겹치는 부분이 없도록 형성 할 수 도 있다.

바람직하게, 상기 유기발광층들은 상기 어드레스전극들을 중심으로 상기 어드레스전극들과 대칭적으로 중첩되도록 형성된다.

바람직하게, 상기 얼라인시 상기 어드레스전극들이 상기 격벽들의 일측에 인접되도록 각각 위치할 경우, 상기 유기광발광층들을 상기 어드레스전극들과 중첩되지 않도록 상기 화소영역들에 각각 형성된다.

바람직하게, 상기 얼라인시 상기 어드레스전극들이 상기 격벽들 사이의 중앙에 중첩되도록 각각 위치할 경우, 상기 유기광발광층들이 상기 상부의 어드레스전극들과 각각 중첩되지 않도록 상기 어드레스전극들을 중심으로 양분되어 상기 화소영역들에 각각 형성된다.

바람직하게, 상기 발광층보호층이 MgF_2 , SiO_2 , CaF_2 중 어느 하나로 이루어지고, 상기 보호층은 MgO 로 이루어진다.

바람직하게, 상기 블랙스트라이프들은 상기 투명유전층으로 덮히도록 형성된다.

바람직하게, 각각의 상기 유기광발광층들은 적색발광층, 녹색발광층, 그리고 청색발광층으로 이루어진다.

상기 다른 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자는, 투명한 재질로 이루어진 배면기판과, 상기 배면기판 상에 스트라이프 형태로 나란하게 제 1방향으로 복수 개 배열되며, 근접한 두 개로 이루어진 유지전극쌍들을 각각 형성하는 유지전극들과, 상기 유지전극들을 덮도록 상기 배면기판 상에 형성되는 백색유

전층과, 상기 유지전극들과 직교하도록 상기 제 1 방향과 직교하는 제 2 방향으로 서로 평행하게 배열되도록 상기 백색 유전층 상에 형성된 복수 개의 격벽들과, 상기 격벽들 사이에서 노출되는 상기 백색유전층을 덮는 보호층으로 이루어진 하판과, 그리고 투명한 재질로 이루어진 전면기판과, 스트라이프 형태로 서로 평행하게 소정 방향으로 배열되도록 상기 전면기판 상에 형성되는 복수 개의 어드레스전극들과, 상기 유지전극쌍들과 상기 격벽들 사이의 공간들이 중첩하여 이루어지는 부위를 포함하여 이루어진 복수 개의 화소영역들과 각각 중첩되며 또한 상기 어드레스전극들과 이격되도록 전면기판 상의 소정 부위에 매트릭스 구조의 도트(dot) 또는 사각 형태로 각각 형성된 복수 개의 유기광발광층들과, 그리고 상기 어드레스전극들 및 상기 유기광발광층들을 덮도록 상기 전면기판상에 형성된 발광층보호층으로 이루어진 상판을 구비하여 이루어지고, 상기 어드레스전극들이 상기 격벽들 사이에 각각 하나씩 위치하면서 상기 유기광발광층 하나와 하나의 상기 유지전극쌍이 일대일로 서로 대향하도록 상기 상판과 상기 하판이 얼라인되어 상기 격벽들 사이의 공간에서 플라즈마가 발생되도록 형성된다.

이 때, 상기 상판의 발광층보호층의 재료로는 자외선을 투과시킬 수 있는 MgF_2 또는 SiO_2 , CaF_2 등을 사용하며, 상기 하부의 보호층의 재료로는 MgO 등을 사용한다. 그리고, 상기 유기 광발광층의 재료로는 종래에 미국특허 U.S. Patent No.4,769,292 호, 5,294,870 호, 6,097,147 호, 5,399,502 호 및 5,807,627 호 등에서 사용되었던 형광 및 인광 발광물질, 고분자발광물질들을 사용한다.

한편, 상기 본 발명에 따른 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자는 그 대조비를 향상시키기 위해 어드레스전극의 형성 후에 상기 어드레스전극과 직교하며, 상기 전면기판 상에 서로 평행하게 형성되는 복수개의 블랙스트라이프를 더 구비하는 것을 특징으로 한다.

한편, 상기 보호층과 상기 격벽의 형성순서를 바꾸어서, 하부의 보호층을 형성한 후에 격벽을 형성할 수도 있다.

바람직하게, 상기 발광층보호층이 MgF_2 , SiO_2 , CaF_2 중 어느 하나로 이루어지고, 상기 보호층이 MgO 로 이루어진다.

바람직하게, 각각의 상기 유기광발광층들은 적색발광층, 녹색발광층, 그리고 청색발광층으로 이루어진다.

발명의 구성 및 작용

본 발명에 의한 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자는 상기 종래의 3전극 면방전형 AC PDP와 마찬가지로 플라즈마 방전 및 메모리 기능을 이용하며, 본 발명에 따른 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자의 구동은 상기 종래기술에서 언급한 구동방법과 동일하므로 설명을 생략한다.

이하에서, 본 발명의 바람직한 실시예들을 첨부한 도면들을 참조하여 상세히 설명한다. 도면에 있어서, 동일한 참조번호는 동일 기능을 수행하는 구성요소를 나타내며 반복적인 설명은 생략한다.

또한, 본 발명에서 설명하는 실시예의 상세한 요소 재료 및 기술은 상기 종래기술에서 사용되는 재료 및 기술을 모두 포함한다.

먼저, 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 가장 바람직한 실시예에 따른 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자에 대하여 설명한다.

본 발명의 가장 바람직한 실시예에 따른 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자에 대해서는 제 1 실시예에서 설명한다.

이하 첨부한 도면을 참고하여 본 발명에 따른 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자 및 그의 제조 방법에 관하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 4는 본 발명의 가장 바람직한 실시예에 따른 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자의 개략도이다.

도 4를 참조하면, 플라즈마 발생장치(20)에서 플라즈마가 형성되면, 플라즈마에서 자외선이 방출되게 되고, 유기 광발광층(19a, 19b, 19c)은 상기 자외선에 의해 여기되어 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 가시광선을 방출하게 된다. 그리고 플라즈마 발생 장치(20)가 유기 광발광층(19a, 19b, 19c)의 발광 여부를 결정하는 스위치 역할을 한다.

[제 1 실시예]

본 발명의 제 1 실시예에 따른 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시 소자 및 그의 제조 방법에 대하여 설명하면 다음과 같다.

도 5는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자의 사시도이고, 도 6은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 플라즈마 스위치형 유기광발광 표시소자의 단면도이다.

도 5와 도 6을 참조하면, 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자는 상판과 하판으로 구성된다.

상기 하판은 투명한 배면기판(41), 어드레스전극(43), 백색유전층(White back dielectric layer)(44), 격벽(Barrier rib)(42), 유기광발광층(45), 발광층보호층(51)을 포함하여 이루어지며, 상기 상판은 투명한 전면기판(40), 투명한 유지전극(Sustain electrode)(46), 보조유지전극(Bus electrode)(47), 투명유전층(Transparent dielectric layer)(49) 및 보호층(Protecting layer)(50)을 포함하여 이루어진다.

상기 어드레스전극(43)은 하부의 투명한 배면기판(41) 상에 스트라이프 형태로 평행하게 진공증착법(Vacuum evaporation), 스크린인쇄(Screen print)법 혹은 포토리소그래피(Photolithography)법으로 복수 개 형성한다.

상기 백색유전층(44)은 어드레스전극(43)을 포함하는 상기 배면기판(41) 상에 진공증착법, 스크린인쇄법 혹은 포토리소그래피법으로 형성된다.

상기 격벽(42)은 평행하게 배열된 어드레스전극(43)들 사이의 노출된 백색유전층(44) 상에 나란하게 진공증착, 스크린인쇄(Screen print)법, 샌드블라스트(Sandblast)법 혹은 포토리소그래피(Photolithography)법으로 복수 개 형성된다. 특히, 패널의 대조비를 증가시키기 위해 격벽의 윗부분이 검은색을 띠도록 형성한다. 상기 격벽(42)을 스크린프린트법으로 형성하는 경우, 하부격벽(42a)은 일반 유리성분의 페이스트를 사용하여 형성하고, 상부블랙격벽(42b)은 일반유리성분에 산화크롬(Cr_2O_3), 이산화망간(MnO_2)같은 성분이 함유된 검은 페이스트(Black paste)를 사용하여 형성한다.

상기 유기 광발광층(45)은 어드레스전극(43) 상부에 위치되도록 수직격벽사이에 스트라이프 형태로 평행하게 복수개 배열된다. 저분자 물질로 유기 광발광층(45)을 형성할 경우, 열진공증착(Thermal vacuum evaporation)법에 의해 형성하고, 고분자 물질로 유기 광발광층(45)을 형성할 경우, 스핀코팅, 스크린프린트법, 잉크젯(Ink-jet)법등을 사용하여 형성한다. 이때, 유기 광발광층(45)은 적색발광층(red emitting layer), 녹색발광층(green emitting layer), 청색발광층(blue emitting layer)을 하나의 그룹으로 하여 반복되도록 배열되는 것이 바람직하다.

상기 하부의 발광층보호층(51)은 플라즈마에 의하여 발생된 자외선을 통과시킬 수 있는 MgF_2 , SiO_2 혹은 CaF_2 를 사용하여 격벽(42) 및 유기 광발광층(45) 상에 열진공증착법, 화학기상증착법, 스퍼터링법 및 전자빔 증착법을 사용하여 형성된다. 일반적으로, MgF_2 는 147nm 이상의 자외선을 투과시킬 수 있는 물질로 알려져 있다.

상기 투명한 물질로 이루어진 유지전극(46)은 상부의 투명한 전면기판(40) 상에 스트라이프 형태로 평행하게 복수개 배열되도록 포토리소그래피법을 사용하여 ITO(indium tin oxide)를 형성한 후 이를 패터닝하여 형성한다. 이때, 복수개의 유지전극(46)들은 서로 근접한 2 개의 유지전극들이 하나의 쌍을 이루도록 형성된다.상기 복수개의 투명한 유지

전극(46)위에, 유지전극(46)의 저항을 감소시키기 위하여, 유지전극(46)에 비해 폭이 훨씬 좁은 복수개의 보조유지전극(metal layer, 47)을 스크린인쇄법 또는 포토리소그래피법 등을 사용하여 각각 형성한다.

상기 투명유전층(49)은 투명한 유지전극(46)과 보조유지전극(47)을 덮도록 유지전극(46)과 보조유지전극(47)이 형성된 상기 전면기판(40) 상에 형성한다.

상기 상부의 보호층(50)은, 상기 투명유전층(49)을 플라즈마 에칭으로부터 보호하고 플라즈마를 쉽게 발생시키기 위하여, 2차전자 방출 계수가 큰 MgO등을 열진공증착, 스퍼터링법, 화학기상증착법 및 전자빔증착법 등을 포함하는 진공증착법을 사용하여 투명유전층(49)을 덮도록 형성한다.

그리고, 도면상에 도시되지는 않았지만, 자외선 에폭시(epoxy) 계열의 경화수지를 상판에 패널 주변부를 따라 노즐을 통해 토출(release)시켜 그린(drawing)후에, 상판과 하판을 맞춘(align) 다음, 고압 수은등을 이용해 봉지(sealing)를 진행하고, 복수개의 방전공간에 플라즈마 방전용 기체를 주입 한다.

봉지재의 경우, 하판주변부에 자외선 에폭시 계열의 경화수지를 노즐을 통해 토출시켜 그린 후에 패널 봉지공정을 진행할 수도 있다.

상판과 하판을 맞출 때, 유지전극(46)이 격벽(42)과 직교하도록 위치하면서 하부의 발광층보호층(51)과 상부의 보호층(50)이 대향하도록, 상판인 전면기판과 하판인 배면기판이 배치된다.

한편, 격벽(42)의 높이를 모두 똑같이 만드는 것은 매우 어렵기 때문에, 하판의 가장자리를 돌면서 격벽(42)보다 약간 높은 최외각벽(미도시)을 설치한 후에, 최외각벽을 상부의 보호층(50)에 접합시켜, 격벽(42) 사이의 복수개의 방전공간이 외부와 차단되도록 한다.

본 발명에 따른 또 다른 실시예로서, 실시예 1에서 설명한 플라즈마 스위치형 광발광 표시소자의 대조비를 증가시키기 위해서는 유지전극사이에 복수개의 블랙스트라이프를 필요로 하는데, 이에 대해서는 실시예 2에서 설명한다.

[제 2 실시예]

본 발명의 제 2 실시예에 따른 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시 소자 및 그의 제조 방법에 대하여 설명하면 다음과 같다.

도 7은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자의 사시도이고, 도 8은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자의 단면을 설명하기 위한 개략도이다.

도 7과 도 8을 참조하면, 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자는 상판과 하판으로 구성된다. 여기서, 하판은 하부의 투명한 배면기판(61), 어드레스전극(63), 백색유전층(64), 격벽(62), 유기광발광층(65), 발광층보호층(71)을 포함한다. 그리고, 상판은 투명한 전면기판(60), 유지전극(66), 보조유지전극(67), 블랙스트라이프(68), 투명유전층(69) 및 보호층(70)을 포함한다.

상기 어드레스전극(63)은 하부의 투명한 배면기판(61) 상에 소정의 방향으로 스트라이프 형태로 서로 평행하도록 진공증착법, 스크린인쇄(Screen print)법 혹은 포토리소그래피(Photolithography)법으로 복수개 형성한다.

상기 백색유전층(64)은 어드레스전극(43)을 덮도록 상기 배면기판(61) 전면에 진공증착법, 스크린인쇄법 혹은 포토리소그래피법으로 형성된다.

상기 격벽(62)은, 어드레스전극(63)들 사이에 이들과 중첩되지 않도록, 백색유전층(64) 상에 서로 평행하게 진공증착법, 스크린인쇄(Screen print)법, 샌드블러스트(Sandblast)법 혹은 포토리쓰그래피(Photolithography)법으로 복수개 형성된다. 특히, 패널의 대조비를 증가시키기위해 격벽(62)의 상부가 검은색을 띠도록 형성한다. 상기 스크린프린트법으로 상기 격벽(62)을 형성하는 경우, 하부격벽(62a)은 일반 유리성분의 페이스트를 사용하여 형성하고, 상부블랙 격벽(62b)은 일반유리성분에 산화크롬(Cr_2O_3), 이산화망간(MnO_2)같은 성분이 함유된 검은 페이스트(Black paste)를 사용하여 형성한다. 상기 유기광발광층(65)은 어드레스전극(63) 상부에 위치되도록 격벽(62)들 사이에 스트라이프 형태로 서로 평행하게 복수개 배열되도록 형성된다. 유기광발광층(65)은 저분자 물질로 형성할 경우 열진공증착(T hermal vacuum evaporation)법에 의해 형성하고, 고분자 물질로 형성할 경우 스크린프린트법, 잉크젯(Ink - jet)법등을 사용하여 형성한다. 이때, 유기 광발광층(65)은 적색발광층(red emitting layer), 녹색발광층(green emitting layer), 청색 발광층(blue emitting layer)을 하나의 주기로 하여 반복 배열되는 것이 바람직하다.

상기 하부의 발광층보호층(71)은 플라즈마에 의하여 발생하는 자외선을 통과시킬 수 있는 MgF_2 , SiO_2 혹은 CaF_2 를 사용하여 격벽(62) 및 유기광발광층(65) 상에 열진공증착법, 화학기상증착법, 스퍼터링법 및 전자빔증착법들 중 어느 하나를 사용하여 형성된다. 일반적으로, MgF_2 는 147nm 이상의 자외선을 투과시킬 수 있는 물질로 알려져 있다.

상기 투명한 유지전극(66)은 상부의 투명한 전면기판(60) 상에 스트라이프 형태로 평행하게 복수개 배열되도록 포토 리쓰그래피법을 사용하여 ITO(indium tin oxide)를 패터닝하여 형성한다. 이때, 복수개의 유지전극(66)들은 서로 근접한 2개의 유지전극들이 하나의 쌍을 이루도록 형성된다.

그리고, 상기 각각의 투명한 유지전극(66)위에 유지전극(66)의 저항을 줄여 주기 위해 유지전극(66)에 비해 훨씬 좁은 폭을 갖도록 복수개의 보조유지전극(metal layer, 67)을 스크린인쇄법, 포토리쓰그래피법 등 어느 하나를 사용하여 각각 형성한다.

상기 유지전극(66) 쌍들 사이에 유지전극(66)과 평행하게 복수개의 블랙스트라이프(68)를 상기 전면 기판(60) 상에 진공증착법, 스크린인쇄법 혹은 포토리쓰그래피법으로 각각 형성하여, 패널의 대조비를 증가시키도록 한다.

상기 투명유전층(69)은 유지전극(66)과 보조유지전극(67)을 덮도록 유지전극(66)과 보조유지전극(67)이 형성된 결과물 상면 전면에 형성한다. 상부의 보호층(70)은 투명유전층(69) 등을 플라즈마 에칭으로부터 보호하고 플라즈마를 쉽게 일어나도록 2차전자 방출 계수가 큰 MgO 등을 열진공증착법, 스퍼터링법, 화학기상증착법 및 전자빔증착법등을 포함하는 진공증착법을 사용하여 투명유전층(69)을 덮도록 형성한다. 도시하지는 않았지만, 자외선 경화수지를 상판에 패널 주변부를 따라 노즐을 통해 토출시켜 그린 후에, 상판과 하판을 맞춘 후에(Align), 고압수은등을 이용해 봉지(se aling)를 진행하고, 복수개의 방전공간에 플라즈마 방전용 기체를 주입 한다.

봉지재의 경우, 하판 주변부에 자외선 에폭시계의 경화수지를 노즐을 통해 토출시켜 그린 후에 패널 봉지공정을 진행할 수도 있다.

상판과 하판을 맞출 때, 유지전극라인(66)이 격벽(62)과 직교하도록 위치하면서 하부의 발광층보호층(71)과 상부의 보호층(70)이 대향하도록, 상판인 전면기판과 하판인 배면기판이 배치된다.

한편, 격벽(62)의 높이를 모두 똑같이 만드는 것은 매우 어렵기 때문에, 하판의 가장자리를 돌면서 격벽(62)보다 약간 높은 최외각벽(미도시)을 설치한 후에, 최외각벽을 상부의 보호층(70)에 접합시켜, 격벽(62) 사이의 복수개의 방전공간이 외부와 차단되도록 한다.

[제 3 실시예]

본 발명의 제 3 실시예에 따른 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시 소자 및 그의 제조 방법에 대하여 설명하면 다음과 같다.

도 9는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자를 설명하기 위한 개략도이다.

도 9를 참조하면, 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자는 상판과 하판으로 구성된다. 여기서, 하판은 투명한 배면 기관(81), 유지전극(86), 백색유전층(84), 격벽(82), 보호층(90)을 포함한다. 그리고, 상판은 투명한 전면기관(80), 어드레스전극(83), 투명유전층(89), 유기광발광층(85), 발광층보호층(91)을 포함한다.

상기 유지전극(86)은 하부의 투명한 배면기관(81) 상에 스트라이프 형태로 평행하게 진공증착, 스크린인쇄(Screen print)법 혹은 포토리소그래피(Photolithography)법으로 복수개가 형성된다. 이때, 복수개의 유지전극(86)들은 서로 근접한 2 개의 유지전극들이 하나의 쌍을 이루도록 형성된다.

상기 백색유전층(84)은 유지전극(86)을 포함하는 상기 배면 기관(81) 상에 진공증착법, 스크린인쇄법 혹은 포토리소그래피법으로 형성된다.

상기 격벽(82)은 평행한 유지전극(86)들과 교차하도록 하부의 백색유전층(84) 상에 나란하게 진공증착법, 스크린인쇄(Screen print)법 혹은 포토리소그래피(Photolithography)법으로 복수 개 형성된다. 특히, 패널의 대조비를 증가시키기 위해 격벽(82)의 윗부분이 검은색을 띠도록 형성한다. 격벽(82)을 스크린프린트법으로 형성하는 경우, 하부격벽(82a)은 일반 유리성분의 페이스트를 사용하여 형성하고, 상부블랙격벽(82b)은 일반유리성분에 산화크롬(Cr_2O_3), 이산화망간(MnO_2) 같은 성분이 함유된 검은 페이스트(Black paste)를 사용하여 형성한다.

상기 하부의 보호층(90)은 플라즈마 에칭으로부터 백색유전층(84) 등을 보호하고 플라즈마가 쉽게 발생되도록 2차전자 방출 계수가 큰 MgO등을 열진공증착법, 스퍼터링법, 화학기상증착법 및 전자빔증착법등을 포함하는 진공증착법을 사용하여 백색유전층(84)을 덮도록 형성한다.

한편, 상기 상판의 구성은 다음과 같다.

상기 어드레스전극(83)은 상부의 투명한 전면기관(80) 상에 스트라이프 형태로 평행하게 복수개 배열되도록 진공증착법, 스크린인쇄법, 포토리소그래피법등을 사용하여 패턴닝한다.

상기 투명유전층(89)은 어드레스전극(86)이 형성된 결과물 상면 전면에 메탈마스크를 이용한 열진공증착법, 스크린인쇄법 혹은 포토리소그래피법등을 이용하여 형성한다.

상기 유기광발광층(85)은 투명유전층(89) 상에 위치하며, 어드레스전극(83) 상부 및 하부의 격벽(82)들 사이에 대응하도록 화소크기를 갖는 사각형 또는 돛트 형태로 복수개 배열되도록 형성된다. 이때, 유기 광발광층(85)은 저분자로 형성할 경우 열진공증착(Thermal vacuum evaporation)법에 의해 형성하고, 고분자로 형성할 경우 스크린프린트법, 잉크젯(Ink-jet)법 등을 사용하여 형성한다. 또한, 유기광발광층(85)은 적색발광층(red emitting layer, 85a), 녹색발광층(green emitting layer, 85b), 청색발광층(blue emitting layer, 85c)을 하나의 그룹으로하여 반복 배열되도록 형성하는 것이 바람직하다.

도 10은 도 9에 도시된 본 발명의 제 3 실시예에 따른 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자의 하판의 평면도이다. 도 10은 본 발명에 의한 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자의 하판의 평면도로서, 복수개의 유지전극(86)들과 격벽(82)들을 표시하였다.

도 10을 참조하면, 플라즈마 구동에 의해 색이 구현되는 각각의 화소 표시부(92)(점선으로 표시된 부분)는 한 쌍의 격벽(82)들 사이에 위치하면서 인접한 두개의 유지전극들(86)로 구성된 한 쌍의 유지전극(86)들과 중첩되는 부분으로 한정된다.

도 11a 내지 도 11c 는 도 9에 도시된 본 발명의 제 3 실시예에 따른 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자의 각각의 구체적인 실시예에 따른 상판의 평면도이다.

이때, 도 11a 내지 도 11c는 본 발명에 의한 플라즈마 스위치형 유기 광발광표시소자의 상판의 평면도로서, 복수개의 어드레스전극(83)들과 유기광발광층(85)(85a, 85b, 85c)들의 패턴을 나타내었다.

도 11a를 참조하면, 어드레스전극(83)이 중앙에 위치하고, 상기 어드레스전극(83)과 일부 중첩되도록 유기광발광층(85)이 화소표시부 전체와 중첩되도록 사각형 또는 도트 형태로 형성한다.

그러나, 이 경우 구동시에 어드레스전극(83)에 가해진 전압에 의해 어드레스전극(83) 라인과 유기광발광층(85)의 중첩 부위가 부분이 열화되어 소자의 수명을 단축시킨다.

이를 개선하기 위해, 도 11b에 도시된 바와 같이, 어드레스전극(83)을 도 10의 화소표시부 일측에 인접시키고, 어드레스전극(83)과 소정 간격 이격되도록, 상기 어드레스전극(83)과 중첩되지 않는 도 10에 도시된 나머지 화소표시부(92)에 유기광발광층(85)을 각각 형성한다.

또는, 11c에 도시한 바와 같이, 화소표시부(92)의 중앙에 어드레스전극(83)을 위치시키고, 어드레스전극(83)과 중첩되지 않도록 화소표시부(92)의 나머지 영역에 어드레스전극(83)을 중심으로 양분된 사각형 또는 도트 형태로 유기광발광층(85)을 패터닝하여 형성한다.

계속하여 도 9를 참조하면, 상기 상부의 발광층보호층(91)은 플라즈마에 의하여 발생된 자외선을 통과시킬 수 있는 MgF_2 , SiO_2 혹은 CaF_2 를 사용하여 유기광발광층(85) 상면에 열진공증착법, 화학기상증착법, 스퍼터링법 및 전자빔증착법 등중 어느 하나를 사용하여 형성된다.

그리고, 격벽(82)의 측면에는 하부의 보호층(90)이 거의 형성되지 않을 것이다. 하부의 보호층(90)은 적어도 격벽(82)이 형성되지 않은 백색유전층(84) 상면을 덮도록 형성되기만 하면 족하다.

일반적으로, MgF_2 는 147nm 이상의 자외선을 투과시킬 수 있는 물질로 알려져 있다.

그림에는 도시되어 있지 않지만, 자외선 경화수지를 상판에 패널 주변부를 따라 노즐을 통해 토출시켜 그린 후에, 상판과 하판을 맞춘 후에(Align), 고압수은 등을 이용해 봉지(sealing)를 진행하고, 복수개의 방전공간에 플라즈마 방전용 기체를 주입 한다.

봉지재의 경우, 하판주변부에 자외선 에폭시 계열의 경화수지를 노즐을 통해 토출시켜 그린 후에 패널 봉지공정을 진행할 수도 있다.

상판과 하판을 얼라인 할 경우, 격벽(82)들 사이에 어드레스전극(83)이 위치하면서 상부의 발광층보호층(91)과 하부의 보호층(90)이 대향하도록, 상판과 하판이 배치된다.

한편, 격벽(82)의 높이를 모두 똑같이 만드는 것은 매우 어렵기 때문에, 하판의 가장자리를 돌면서 격벽(82)보다 약간 높은 최외각벽(미도시)을 설치한 후에, 최외각벽을 상부의 발광층보호층(91)에 접합시켜, 격벽(82) 사이의 복수개의 방전공간이 외부와 차단되도록 한다.

[제 4 실시예]

도 12는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자를 설명하기 위한 개략도이다.

도 12를 참조하면, 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자는 상판과 하판으로 구성된다. 여기서, 하판은 투명한 배면기관(101), 유지전극(106), 백색유전층(104), 격벽(102), 보호층(110)을 포함한다. 그리고, 상판은 투명한 전면기관(100), 어드레스전극(103), 블랙스트라이프 (108), 투명유전층(109), 유기광발광층(105), 발광층보호층(111)을 포함한다.

상기 유지전극(106)은 하부의 투명한 배면기관(101) 상에 스트라이프 형태로 서로 평행하게 진공증착법, 스크린인쇄(Screen print)법 혹은 포토리쓰그래피(Photolithography)법으로 패터닝하여 복수개로 형성한다.

상기 백색유전층(104)은 유지전극(106)들을 덮도록 배면기관(101) 상면 전면에 진공증착법, 스크린인쇄법 혹은 포토리소그래피법으로 형성한다.

상기 격벽(102)은 평행하게 배열된 유지전극(103)들과 교차되도록 하부의 백색유전층(104) 상에 서로 나란하게 진공증착법, 스크린인쇄(Screen print)법, 샌드블러스트(Sandblast)법 혹은 포토리소그래피(Photolithography)법으로 복수 개 형성된다. 특히, 패널의 대조비를 증가시키기 위해 격벽의 윗부분이 검은색을 띠도록 형성한다. 스크린프린트법으로 격벽(102)을 형성하는 경우, 하부격벽(102a)은 일반 유리성분의 페이스트를 사용하여 형성하고, 상부블랙격벽(102b)은 일반유리성분에 산화크롬(Cr_2O_3), 이산화망간(MnO_2)같은 성분이 함유된 검은 페이스트(Black paste)를 사용하여 형성한다.

상기 하부의 보호층(110)은 백색유전층(104) 등을 플라즈마 에칭으로부터 보호하고 플라즈마가 용이하게 발생하도록 2차전자 방출 계수가 큰 MgO 등을 열진공증착법, 스퍼터링법, 화학기상증착법 및 전자빔증착법등을 포함하는 진공증착법을 사용하여 백색유전층(104)을 덮도록 형성한다.

상기 상판의 구성은 다음과 같다.

상기 어드레스전극(103)은 상부의 투명한 전면기관(100) 상에 스트라이프 형태로 서로 평행하게 복수개가 배열되도록 진공증착법, 스크린인쇄법, 포토리소그래피법등을 사용하여 패터닝하여 형성한다.

상기 블랙스트라이프(108)는, 패널의 대조비를 증가시키기 위하여, 상기 어드레스전극(103)과 직교하도록 서로 평행하게 복수 개로 형성된다. 이때, 블랙스트라이프(108)는, 상기 하판과 상기 상판을 열라인시 상기 하판의 두개의 유지전극(106)들로 이루어진 각각의 유지전극 쌍들 사이에 대응되도록, 진공증착법, 스크린 인쇄법, 또는 포토리소그래피법 등을 사용하여 패터닝하여 형성한다.

상기 투명유전층(109)은 어드레스전극(103) 및 블랙스트라이프(108)가 형성된 결과물 상면 전면에 메탈마스크를 이용한 열증착법, 스크린인쇄법 혹은 포토리소그래피법등을 이용하여 형성한다.

상기 유기광발광층(105)은 투명유전층(109) 상면에 위치하며, 어드레스전극(103) 상부 및 하부의 격벽 사이와 중첩하는 화소크기의 사각형 또는 돛트 형태로 복수개 배열된다. 이때, 유기 광발광층(105)은 저분자 재료로 형성할 경우 열진공증착(Thermal vacuum evaporation)법에 의해 형성하고, 고분자 재료로 형성할 경우 스크린프린트법, 잉크젯(Ink-jet)법등을 사용하여 형성한다. 또한, 유기광발광층(105)은 적색발광층(red emitting layer, 105a), 녹색발광층(green emitting layer, 105b), 청색발광층(blue emitting layer, 105c)을 하나의 주기로 하는 그룹들이 반복 배열되도록 형성되는 것이 바람직하다.

본 발명의 제 4 실시예에 의한 플라즈마 스위치 유기 광발광 표시소자의 어드레스전극(103)과 유기광발광층(105)의 패턴형태는 어드레스전극(103)이 중앙에 위치하고, 유기 광발광층(105)이 화소 해당부분 전체에 돛트 형태로 형성하든가, 어드레스전극(103)에 의한 열화를 없애기 위해 어드레스전극(103)을 한쪽으로 밀고, 나머지 화소 표시부분에 유기광발광층(105)을 형성하거나 어드레스전극(103)을 중앙에 위치시키고, 어드레스전극(103)과 유기광발광층(105)이 겹치지 않도록 화소표시부의 나머지 영역에 어드레스전극(103)에 의하여 양분된 사각형 또는 돛트 형태로 패터닝 할수 있는데, 이는 각각 도 11a 내지 도 11c와 동일하게 적용되므로, 여기서는 도면을 생략한다.

상기 상부의 발광층보호층(111)은 플라즈마에 의하여 발생된 자외선을 통과시킬 수 있는 MgF_2 , SiO_2 혹은 CaF_2 를 사용하여 유기광발광층(105) 상에 열진공증착법, 화학기상증착법, 스퍼터링법 및 전자빔증착법등을 사용하여 형성된다.

또한, 하판의 격벽(102)의 측면에는 하부의 보호층(110)이 거의 형성되지 않을 것이다. 하부의 보호층(110)은 적어도 격벽(102)이 형성되지 않은 백색유전층(104) 상면을 덮도록 형성되지만 하면 족하다.

일반적으로, MgF_2 는 147nm 이상의 자외선을 투과시킬 수 있는 물질로 알려져 있다.

도면상 도시되어 있지 않지만, 자외선 경화수지를 상판에 패널 주변부를 따라 노즐을 통해 토출시켜 그린 후에, 상판과 하판을 맞춘 후에(Align), 고압수은등을 이용해 봉지(sealing)를 진행하고, 복수개의 방전공간에 플라즈마 방전용 기체를 주입 한다.

봉지재의 경우, 하판 주변부에 자외선 에폭시 계열의 경화수지를 노즐을 통해 토출시켜 그린 후에 패널 봉지공정을 진행할 수도 있다.

상판과 하판을 맞출 때, 격벽(102)들 사이에 어드레스전극(103)이 위치하면서 상부의 발광층보호층(111)과 하부의 보호층(110)이 대향하도록, 상판인 전면기판과 하판인 배면기판이 배치된다.

한편, 격벽(102)의 높이를 모두 똑같이 만드는 것은 매우 어렵기 때문에, 하판의 가장자리를 돌면서 격벽(102)보다 약간 높은 최외각벽(미도시)을 설치한 후에, 최외각벽을 상부의 발광층보호층(111)에 접합시켜, 격벽(102) 사이의 복수개의 공간이 외부와 차단되도록 한다.

[제 5 실시예]

도 13은 본 발명의 제 5 실시예에 따른 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자를 설명하기 위한 개략도이다.

도 13을 참조하면, 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자는 상판과 하판으로 구성된다. 여기서, 하판은 투명한 배면기판(121), 유지전극(126), 백색유전층(124), 격벽(122), 보호층(130)을 포함한다. 그리고, 상판은 투명한 전면기판(120), 어드레스전극(123), 유기광발광층(125), 발광층보호층(131)을 포함한다.

상기 하판의 구성은 다음과 같다.

먼저, 상기 유지전극(126)은 하부의 투명한 배면기판(121) 상에 스트라이프 형태로 서로 평행하게 진공증착법, 스크린인쇄(Screen print)법 혹은 포토리소그래피(Photolithography)법으로 패터닝하여 형성된다. 이때, 복수개의 유지전극(126)들은 서로 근접한 2 개의 유지전극(126)들이 하나의 쌍을 이루도록 형성된다.

상기 백색유전층(124)은 유지전극(126)이 형성된 결과물 상면 전면에 진공증착법, 스크린인쇄법 혹은 포토리소그래피법으로 형성된다.

상기 격벽(122)은 유지전극(123)과 교차하도록 하부의 백색유전층(124) 상에 서로 평행하게 진공증착법, 스크린인쇄(Screen print)법 혹은 포토리소그래피(Photolithography)법으로 복수개 가 형성된다. 특히, 패널의 대조비를 증가시키기 위해 격벽(122)의 상부가 검은색을 띠도록 형성한다. 스크린프린트법으로 격벽(122)을 형성하는 경우, 하부격벽(122a)는 일반 유리성분의 페이스트를 사용하여 형성하고, 상부블랙격벽(122b)은 일반유리성분에 산화크롬(Cr_2O_3), 이산화망간(MnO_2)같은 성분이 함유된 검은 페이스트(Black paste)를 사용하여 형성한다.

상기 하부의 보호층(130)은 플라즈마 에칭으로부터 보호하고 플라즈마를 쉽게 일어나도록 2차전자 방출 계수가 큰 MgO 등을 열진공증착법, 스퍼터링법, 화학기상증착법 및 전자빔증착법등을 포함하는 진공증착법을 사용하여 백색유전층(129)을 덮도록 형성한다.

상기 상판의 구성은 다음과 같다.

상기 어드레스전극(123)은 상부의 투명한 전면기판(120) 상에, 상기 하판과 상판 얼라인시 상기 격벽(122)의 한쪽 벽면 끝에 각각 대응하도록, 서로 소정 간격만큼 이격되어 스트라이프 형태로 평행하게 복수개 배열되도록 진공증착법, 스크린 인쇄법, 포토리소그래피법등을 사용하여 패터닝하여 형성한다.

각각의 상기 유기광발광층(125)은 상기 하부의 격벽(122) 사이에 대응하며 상기 어드레스전극(123)과 중첩되지 않도록 화소크기의 돛트(dot) 형태로 복수개 배열되도록 상기 전면기관(120)상에 형성된다. 유기광발광층(125)은 저분자 재료로 형성할 경우 열진공증착(Thermal vacuum evaporation)법에 의해 형성하고, 고분자재료로 형성할 경우 스크린프린트법, 잉크젯(Ink-jet)법등을 사용하여 형성한다. 또한, 유기광발광층(125)은 적색 발광층(red emitting layer, 125a), 녹색 발광층(green emitting layer, 125b), 청색 발광층(blue emitting layer, 125c)을 하나의 주기로 하는 그룹들이 반복 배열되도록 형성하는 것이 바람직하다. 상기 발광층보호층(131)은 플라즈마에 의하여 발생된 자외선을 통과시킬 수 있는 MgF_2 , SiO_2 혹은 CaF_2 를 사용하여 유기광발광층(125) 상에 열진공증착법, 화학기상증착법, 스퍼터링법 및 전자빔증착법등을 사용하여 형성된다.

이 때, 격벽(122)의 측면에는 하부의 보호층(130)이 거의 형성되지 않을 것이다.

상기 하부보호층(130)은 적어도 격벽(122)이 형성되지 않은 백색유전층(124)상면을 덮도록 형성되지만 하면 충분하다. 일반적으로, MgF_2 는 147nm 이상의 자외선을 투과시킬 수 있는 물질로 알려져 있다.

도면에 도시되어 있지 않지만, 자외선 경화수지를 상판에 패널 주변부를 따라 노즐을 통해 토출시켜 그린 후에, 상판과 하판을 맞춘 후에(Align), 고압수은등을 이용해 봉지(sealing)를 진행하고, 복수개의 방전공간에 플라즈마 방전용 기체를 주입 한다.

봉지재의 경우, 하판 주변부에 자외선 에폭시 계열의 경화수지를 노즐을 통해 토출시켜 그린 후에 패널 봉지공정을 진행할 수도 있다.

상판과 하판을 맞출 때, 격벽(122)들 사이에 어드레스전극(123)이 위치하면서 상판의 발광층보호층(131)과 하부의 보호층(130)이 대향하도록, 상판인 전면기관과 하판인 배면기관이 배치된다.

한편, 격벽(122)의 높이를 모두 똑같이 만드는 것은 매우 어렵기 때문에, 하판의 가장자리를 돌면서 격벽(122)보다 약간 높은 최외각벽(미도시)을 설치한 후에, 최외각벽을 상부의 발광층보호층(131)에 접합시켜, 격벽(122) 사이의 복수개의 방전공간이 외부와 차단되도록 한다.

[제 6 실시예]

도 14는 본 발명의 제 6 실시예에 따른 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자를 설명하기 위한 개략도이다.

도 14를 참조하면, 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자는 상판과 하판으로 구성된다. 여기서, 하판은 투명한 배면기관(141), 유지전극(146), 백색유전층(144), 격벽(142), 보호층(150)을 포함한다. 그리고, 상판은 투명한 전면기관(140), 어드레스전극(143), 블랙스트라이프(148), 유기광발광층(145), 발광층보호층(151)을 포함한다.

상기 하판의 구성은 다음과 같다.

상기 유지전극(146)은 하부의 투명한 배면기관(141) 상에 스트라이프 형태로 서로 평행하게 진공증착법, 스크린인쇄(Screen print)법 혹은 포토리소그래피(Photolithography)법으로 복수개가 형성되도록 패터닝하여 형성한다. 이때, 복수개의 유지전극(146)들은 서로 근접한 2 개의 유지전극들이 하나의 쌍을 이루도록 형성된다.

상기 백색유전층(144)은 유지전극(146)이 형성된 결과물 상면 전면에 진공증착법, 스크린인쇄법 혹은 포토리소그래피법으로 형성된다.

상기 격벽(142)은 유지전극(146)과 교차하도록 하부의 백색유전층(144) 상에 서로 평행하게 진공증착법, 스크린인쇄(Screen print)법, 샌드블라스트(Sandblast)법 혹은 포토리소그래피(Photolithography)법으로 복수 개 형성된다. 특히, 패널의 대조비를 증가시키기위해 격벽의 윗부분이 검은색을 띠도록 형성한다. 스크린프린트법으로 격벽을 형성하는 경우, 하부격벽(142a)은 일반 유리성분의 페이스트를 사용하여 형성하고, 상부블랙격벽(142b)은 일반유리성분에

산화크롬(Cr2O3), 이산화망간(MnO2)같은 성분이 함유된 검은 페이스트(Black paste)를 사용하여 형성한다.

상기 하부의 보호층(150)은 플라즈마 에칭으로부터 보호하고 플라즈마를 쉽게 일어나도록 2차전자 방출 계수가 큰 MgO등을 열진공증착법, 스퍼터링법, 화학기상증착법 및 전자빔증착법등을 포함하는 진공증착법을 사용하여 노출된 백색유전층(144)을 덮도록 형성한다.

상기 상판의 구성은 다음과 같다.

상기 어드레스전극(143)은 상부의 투명한 전면기판(140) 상에 각각 상기 격벽(142)의 한쪽 벽면 끝에 각각 대응하도록 스트라이프 형태로 나란하게 복수개 배열되도록 진공증착법, 스크린인쇄법, 포토리소그라피법등을 사용하여 패터닝하여 형성한다. 상기 블랙스트라이프(148)는 패널의 대조비를 증기시키기 위해 상기 어드레스전극(143)과 직교하면서, 상기 하부의 2개의 유지전극들(146)로 이루어진 유지전극 쌍(X,Y)들 사이에 대응되도록, 유지전극(146)들과 평행하게 각각 배열되도록, 진공증착법, 스크린인쇄법, 포토리소그라피법등을 사용하여 복수개로 패터닝하여 형성한다.

상기 유기광발광층(145)은, 상하판 얼라인시 상기 하부의 격벽(82) 사이에 대응하며, 상기 어드레스전극(143) 및 블랙스트라이프(148)와 겹치지 않도록 화소크기의 사각형 또는 돛트 형태로 상기 전면기판(140) 상에 배열되도록 복수개가 형성된다. 유기광발광층(145)은 저분자 재료로 형성될 경우 열진공증착(Thermal vacuum evaporation)법에 의해 형성하고, 고분자 재료로 형성될 경우 스크린프린트법, 잉크젯(Ink-jet)법등을 사용하여 형성한다. 또한, 유기광발광층(145)은 적색발광층(red emitting layer, 145a), 녹색발광층(green emitting layer, 145b), 청색 발광층(blue emitting layer, 145c)을 하나의 주기로 하여 이루어진 그룹들을 반복배열하여 형성하는 것이 바람직하다.

상기 상판의 발광층보호층(151)은 플라즈마에 의하여 발생된 자외선을 통과시킬 수 있는 MgF_2 , SiO_2 혹은 CaF_2 를 사용하여 유기광발광층(145)을 덮도록 열진공증착법, 화학기상증착법, 스퍼터링법 및 전자빔증착법 등을 사용하여 형성된다.

이 때, 격벽(142)의 측면에는 하부의 보호층(150)이 거의 형성되지 않을 것이다. 상기 하부의 보호층(150)은 적어도 격벽(142)이 형성되지 않은 백색유전층(144) 상면을 덮도록 형성되지만 하면 죽하다. 일반적으로, MgF_2 는 147nm 이상의 자외선을 투과시킬 수 있는 물질로 알려져 있다.

도면에 도시되어 있지 않지만, 자외선 경화수지를 상판에 패널 주변부를 따라 노즐을 통해 토출시켜 그린 후에, 상판과 하판을 맞춘 후에(Align), 고압수은등을 이용해 봉지(sealing)를 진행하고, 복수개의 방전공간에 플라즈마 방전용 기체를 주입 한다.

봉지재의 경우, 하판 주변부에 자외선 에폭시 계열의 경화수지를 노즐을 통해 토출시켜 그린 후에 패널 봉지공정을 진행할 수도 있다.

상판과 하판을 맞출 때, 격벽(142)들 사이에 어드레스전극(143)이 위치하면서 상부의 발광층보호층(151)과 하부의 보호층(150)이 대향하도록, 상판인 전면기판과 하판인 배면기판이 배치된다.

한편, 격벽(142)의 높이를 모두 똑같이 만드는 것은 매우 어렵기 때문에, 하판의 가장자리를 돌면서 격벽(142)보다 약간 높은 최외각벽(미도시)을 설치한 후에, 최외각벽을 상부의 발광층보호층(151)에 접합시켜, 격벽(142)들 사이에 복수개의 방전공간이 외부와 차단되도록 한다.

발명의 효과

상술한 바와 같은 본 발명에 따른 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자에 의하면, 전계발광물질이 전류에 의하여 발광되는 것이 아니라, 플라즈마에서 방출되는 자외선에 의해서 발광한다.

본 발명에 따르면, 종래와 달리, 발광원을 자외선을 사용하기 때문에 발광효율을 증대시키기 위한 정공주입층, 정공수송층 또는 전자수송층 등과 같은 보조층이 필요없고, 전류구동에 의한 열화도 없기 때문에 패널의 수명이 향상된다.

또한 기존의 PDP와는 달리 광발광층을 유기 발광물질로 형성하기 때문에 현재 PDP생산에 있어서 양산 수율을 크게 낮추고 있는 무기 형광체 공정시에 불량률을 대폭 낮추고, 유기 발광물질의 고효율 특성을 이용함으로써 생산단가를 크게 낮출 수 있다.

본 발명은 상기 실시예들에만 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상 내에서 당 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 많은 변형이 가능함은 명백하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

플라즈마를 발생시키는 플라즈마 발생장치, 그리고

상기 플라즈마 발생장치에서 발생하는 자외선에 의하여 여기되어 가시광선을 방출하는 유기 발광물질로 이루어지는 유기광발광층을 포함하여 이루어진 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 유기광발광층은 적색발광층, 녹색발광층, 그리고 청색발광층으로 이루어진 것이 특징인 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자.

청구항 3.

투명한 물질로 이루어진 배면기판과,

상기 배면기판 상에 스트라이프 형태를 가지며 제 1 방향으로 서로 평행하게 배열되는 복수 개의 어드레스전극들과,

상기 어드레스전극을 덮도록 상기 배면기판상에 형성되는 백색유전층과,

상기 어드레스전극들 사이에 상기 제 1 방향으로 서로 평행하게 상기 백색유전층 상에 배열된 복수 개의 격벽들과, 그리고

상기 격벽들 사이에 노출된 상기 백색유전층 상에 형성된 유기광발광층을 포함하여 이루어진 하판과,

상기 유기광발광층 상에 형성된 발광층보호층과, 그리고

투명한 물질로 이루어진 전면기판과,

상기 전면기판 상에 제 2방향으로 스트라이프 형태를 가지며 서로 평행하게 배열되는 복수 개의 투명한 유지전극들과,

상기 유지전극들의 저항을 줄이기 위하여 스트라이프 형태로 상기 유지전극들 상에 각각 형성된 복수 개의 보조유지전극들과,

노출된 상기 유지전극들과 상기 보조유지전극들의 상면을 덮도록 상기 전면기판 상에 형성된 투명유전층과, 그리고

상기 투명유전층상에 형성된 보호층으로 이루어진 상판을 구비하여 이루어지고,

상기 격벽들 사이에 각각 위치한 상기 어드레스전극들이 근접한 두 개의 상기 유지전극들로 이루어진 유지전극쌍들과 각각 중첩되도록 상기 상판과 상기 하판을 얼라인하여 상기 격벽들 사이의 공간들에서 플라즈마가 각각 발생되도록 형성된 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자.

청구항 4.

제 3 항에 있어서, 상기 보호층은 MgO 로 이루어지는 것을 특징으로 하는 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자.

청구항 5.

제 3 항에 있어서, 상기 발광층보호층이 MgF_2 , SiO_2 , CaF_2 중 어느 하나로 이루어지는 것을 특징으로 하는 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자.

청구항 6.

제 3 항에 있어서, 상기 유지전극쌍들 사이에 상기 제 2 방향으로 각각 형성되는 복수 개의 블랙스트라이프들을 더 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자.

청구항 7.

제 6 항에 있어서, 상기 블랙스트라이프들은 상기 전면기판상에 형성된 것을 특징으로 하는 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자.

청구항 8.

제 3 항에 있어서, 각각의 상기 유기광발광층들은 적색발광층, 녹색발광층, 그리고 청색발광층으로 이루어진 것이 특징인 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자.

청구항 9.

투명한 재질로 이루어진 배면기판과,

상기 배면기판 상에 스트라이프 형태로 나란하게 제 1방향으로 복수 개 배열되며, 근접한 두 개로 이루어진 유지전극쌍들을 각각 형성하는 유지전극들과,

상기 유지전극들을 덮도록 상기 배면기판 상에 형성되는 백색유전층과,

상기 유지전극들과 직교하도록 상기 제 1 방향과 직교하는 제 2 방향으로 서로 평행하게 배열되도록 상기 백색유전층 상에 형성된 복수 개의 격벽들과,

상기 격벽들 사이에서 노출되는 상기 백색유전층을 덮는 보호층으로 이루어진 하판과, 그리고

투명한 재질로 이루어진 전면기판과,

상기 전면기판 상에 스트라이프 형태로 소정의 방향으로 서로 평행하게 배열된 복수 개의 어드레스전극들과,

상기 어드레스전극들을 덮도록 상기 전면기판 상에 형성되는 투명유전층과,

상기 하판과 얼라인시 상기 유지전극쌍들과 상기 격벽들 사이의 공간들이 중첩하여 이루어지는 부위를 포함하여 이루어진 복수 개의 화소영역들과 각각 중첩되며, 또한 상기 어드레스전극들과 중첩 또는 중첩되지 않도록 상기 투명유전층상의 소정 부위에 사각형 또는 도트(dot)를 포함하는 소정 형태로 각각 형성된 복수 개의 유기광발광층들과, 그리고

상기 유기발광층들을 덮도록 상기 투명유전층상에 형성된 발광층보호층으로 이루어진 상판을 구비하여 이루어지고,

상기 어드레스전극들이 상기 격벽들 사이에 각각 하나씩 위치하면서 상기 유기광발광층 하나와 하나의 상기 유지전극쌍이 일대일로 서로 대향하도록 상기 상판과 상기 하판이 얼라인되어 상기 격벽들 사이의 공간에서 플라즈마가 발생되도록 형성된 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자.

청구항 10.

제 9 항에 있어서, 상기 발광층보호층이 MgF_2 , SiO_2 , CaF_2 중 어느 하나로 이루어지는 것을 특징으로 하는 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자.

청구항 11.

제 9 항에 있어서, 상기 보호층이 MgO 로 이루어지는 것을 특징으로 하는 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자.

청구항 12.

제 9 항에 있어서, 상기 상판은,

상기 얼라인시 상기 유지전극쌍들 사이의 공간들과 각각 중첩되도록 상기 전면기판 상부에 각각 형성된 복수 개의 블랙스트라이프들을 더 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자.

청구항 13.

제 12 항에 있어서, 상기 블랙스트라이프들은 상기 투명유전층으로 덮히도록 형성된 것을 특징으로 하는 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자.

청구항 14.

제 9 항에 있어서, 상기 유기발광층들은 상기 어드레스전극들을 중심으로 상기 어드레스전극들과 대칭적으로 중첩되도록 형성되는 것을 특징으로 하는 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자.

청구항 15.

제 9 항에 있어서, 상기 얼라인시 상기 어드레스전극들이 상기 격벽들의 일측에 인접되도록 각각 위치할 경우, 상기 유기광발광층들을 상기 어드레스전극들과 중첩되지 않도록 상기 화소영역들에 각각 형성되는 것을 특징으로 하는 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자.

청구항 16.

제 9 항에 있어서, 상기 얼라인시 상기 어드레스전극들이 상기 격벽들 사이의 중앙에 중첩되도록 각각 위치할 경우, 상기 유기광발광층들이 상기 상부의 어드레스전극들과 각각 중첩되지 않도록 상기 어드레스전극들을 중심으로 양분되어 상기 화소영역들에 각각 형성되는 것을 특징으로 하는 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자.

청구항 17.

제 9 항에 있어서, 각각의 상기 유기광발광층들은 적색발광층, 녹색발광층, 그리고 청색발광층으로 이루어진 것이 특징인 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자.

청구항 18.

투명한 재질로 이루어진 배면기판과,

상기 배면기판 상에 스트라이프 형태로 나란하게 제 1방향으로 복수 개 배열되며, 근접한 두 개로 이루어진 유지전극쌍들을 각각 형성하는 유지전극들과,

상기 유지전극들을 덮도록 상기 배면기판 상에 형성되는 백색유전층과,

상기 유지전극들과 직교하도록 상기 제 1 방향과 직교하는 제 2 방향으로 서로 평행하게 배열되도록 상기 백색유전층 상에 형성된 복수 개의 격벽들과,

상기 격벽들 사이에서 노출되는 상기 백색유전층을 덮는 보호층으로 이루어진 하판과, 그리고

투명한 재질로 이루어진 전면기판과,

스트라이프 형태로 서로 평행하게 소정 방향으로 배열되도록 상기 전면기판상에 형성되는 복수 개의 어드레스전극들과,

상기 유지전극쌍들과 상기 격벽들 사이의 공간들이 중첩하여 이루어지는 부위를 포함하여 이루어진 복수 개의 화소영역들과 각각 중첩되며 또한 상기 어드레스전극들의 일측에 인접하도록 상기 전면기판 상의 소정 부위에 사각형 또는 도트를 포함하는 소정 형태로 각각 형성된 복수 개의 유기광발광층들과, 그리고

상기 어드레스전극들 및 상기 유기발광층들을 덮도록 상기 전면기판 상에 형성된 발광층보호층으로 이루어진 상판을 구비하여 이루어지고,

상기 어드레스전극들이 상기 격벽들 사이에 각각 하나씩 위치하면서 상기 유기광발광층 하나와 하나의 상기 유지전극쌍이 일대일로 서로 대향하도록 상기 상판과 상기 하판이 얼라인되어 상기 격벽들 사이의 공간에서 플라즈마가 발생되도록 형성된 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자.

청구항 19.

제 18 항에 있어서, 상기 발광층보호층이 MgF_2 , SiO_2 , CaF_2 중 어느 하나로 이루어지는 것을 특징으로 하는 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자.

청구항 20.

제 18 항에 있어서, 상기 보호층이 MgO 로 이루어지는 것을 특징으로 하는 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자.

청구항 21.

제 18 항에 있어서, 상기 상판은,

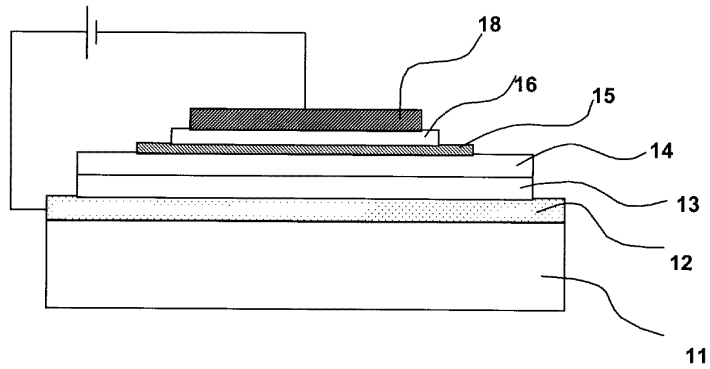
상기 얼라인시 상기 유지전극쌍들 사이의 공간들과 각각 중첩되도록 상기 전면기판 상부에 각각 형성된 복수 개의 블랙 스트라이프들을 더 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자.

청구항 22.

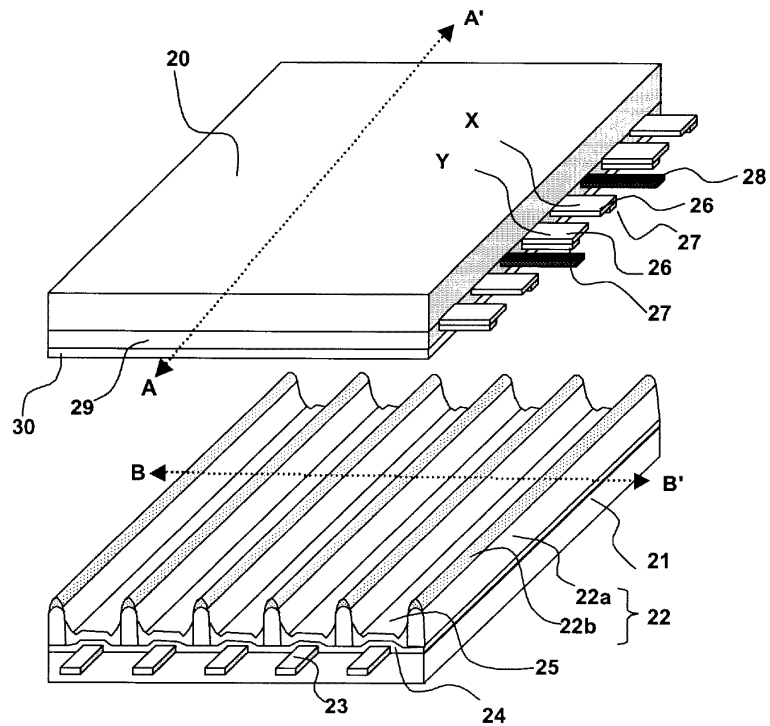
제 18 항에 있어서, 각각의 상기 유기광발광층들은 적색발광층, 녹색발광층, 그리고 청색발광층으로 이루어진 것이 특징인 플라즈마 스위치형 유기 광발광 표시소자.

도면

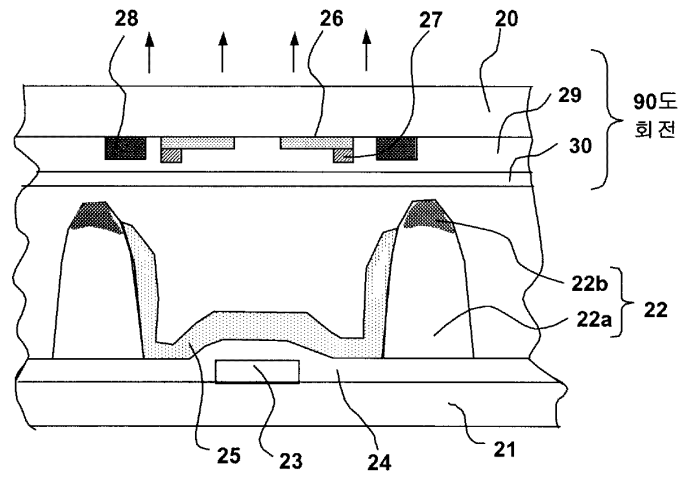
도면 1



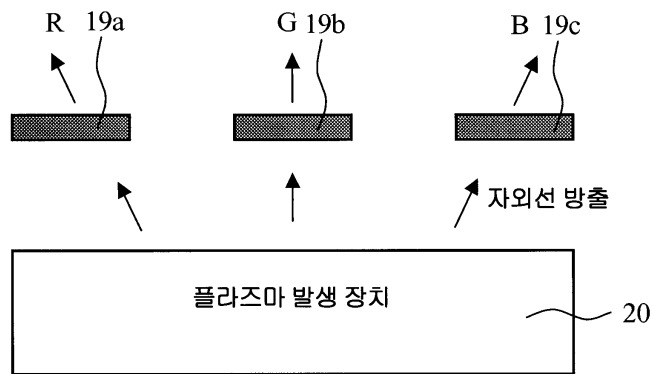
도면 2



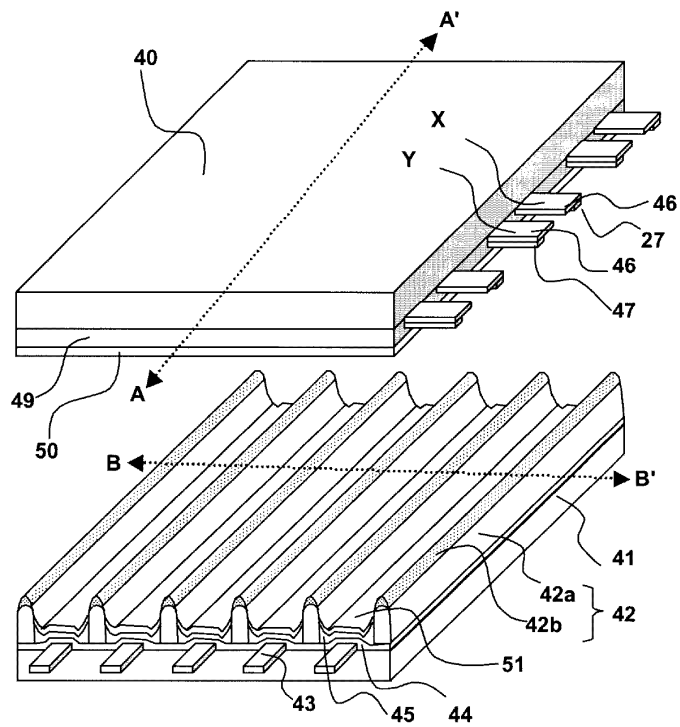
도면 3



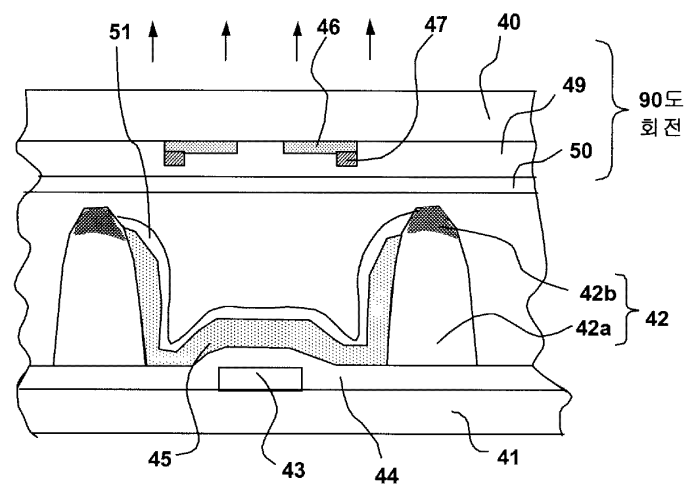
도면 4



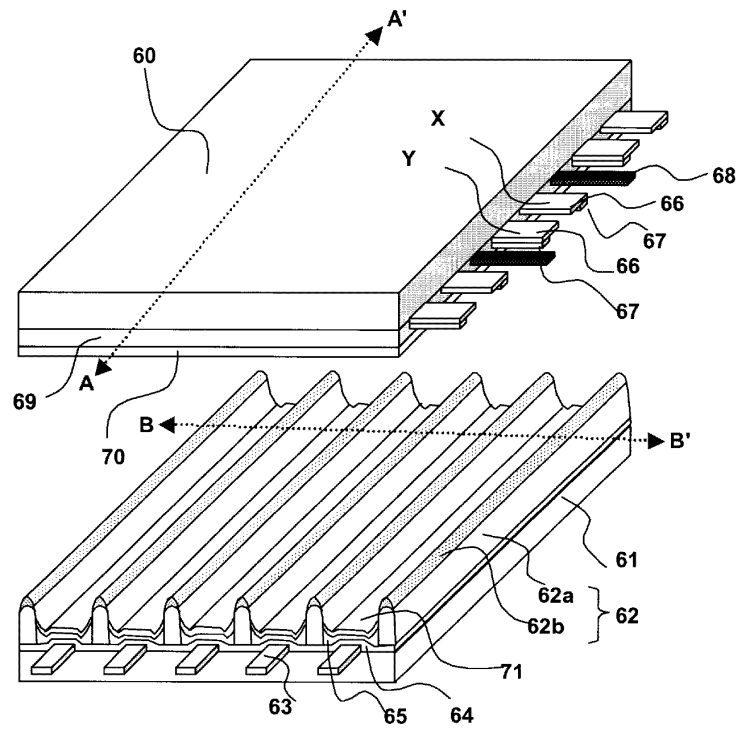
도면 5



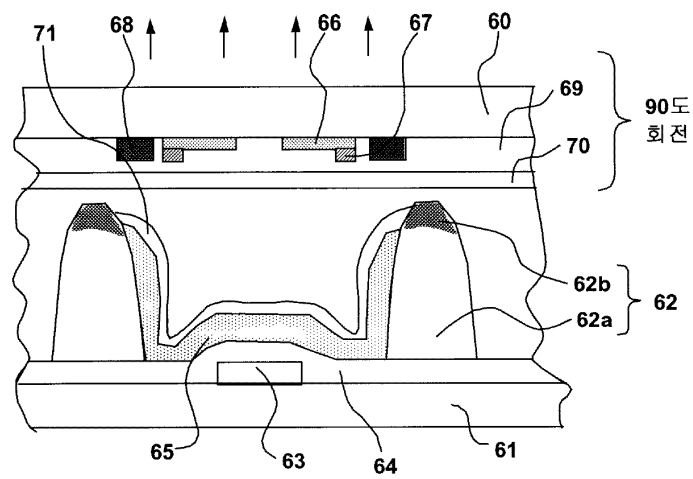
도면 6



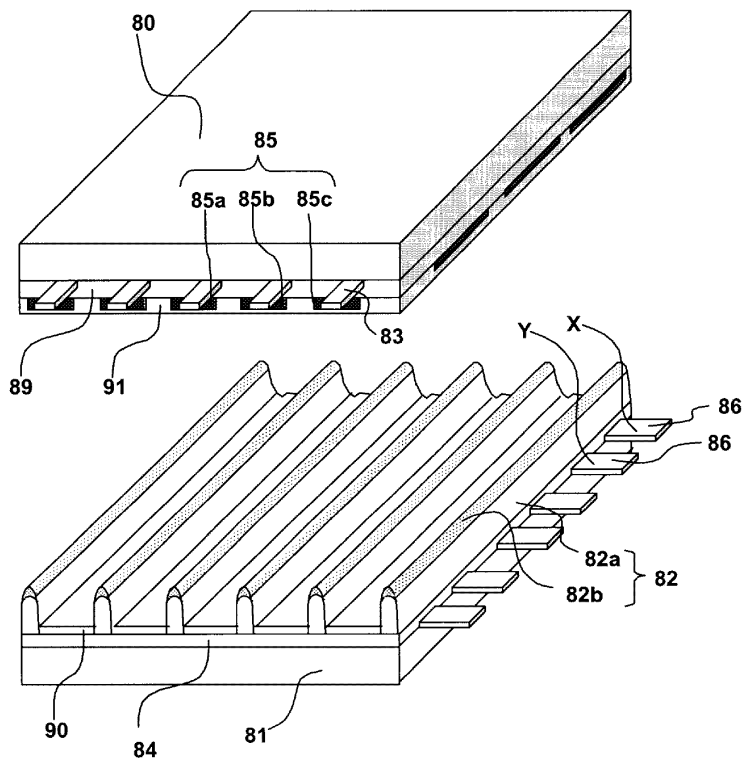
도면 7



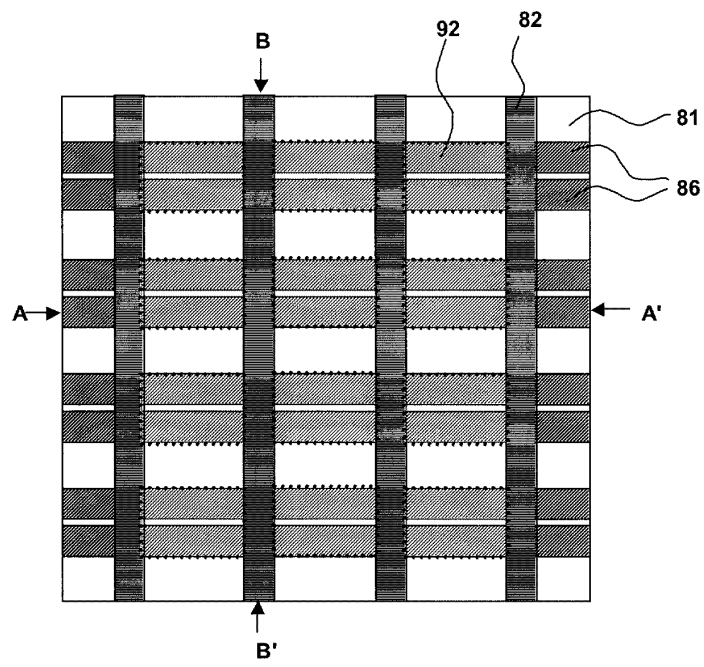
도면 8



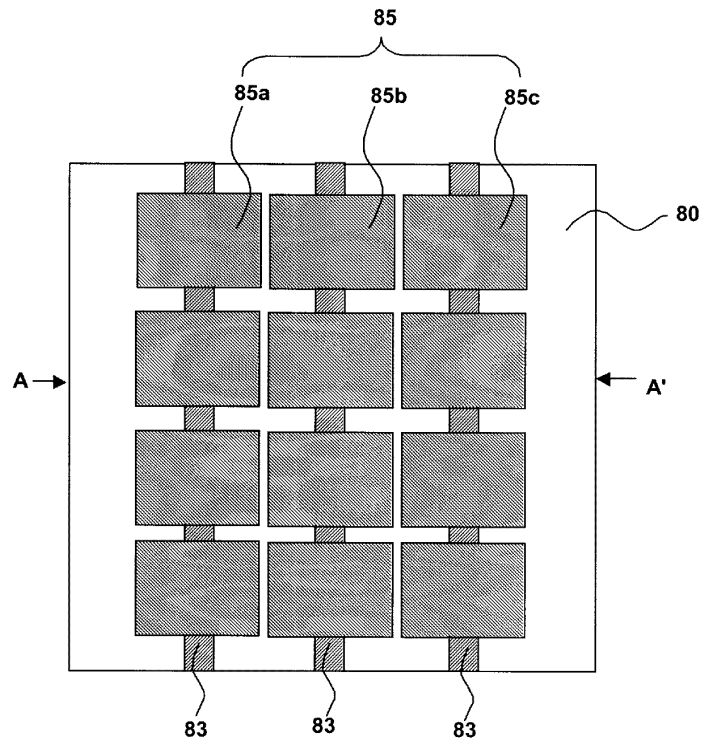
도면 9



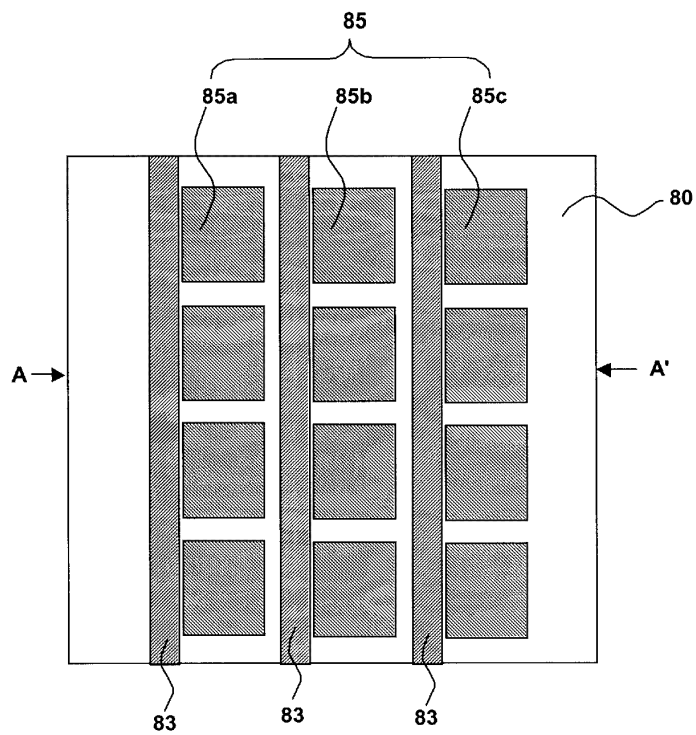
도면 10



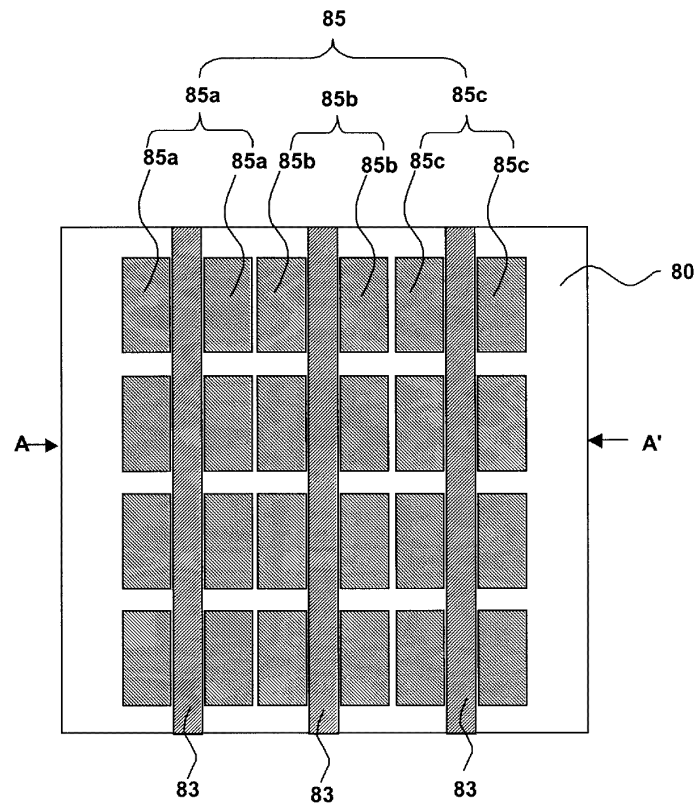
도면 11a



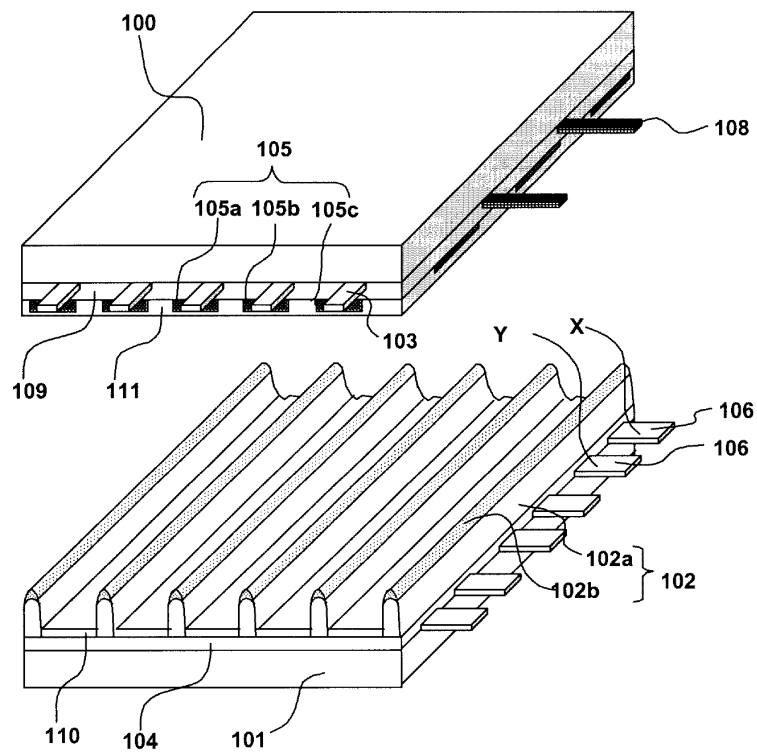
도면 11b



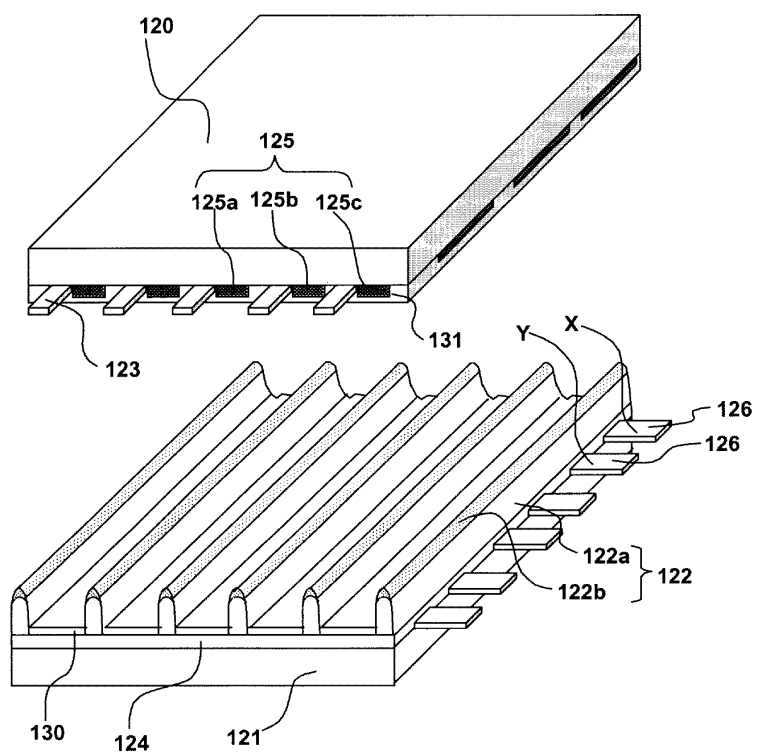
도면 11c



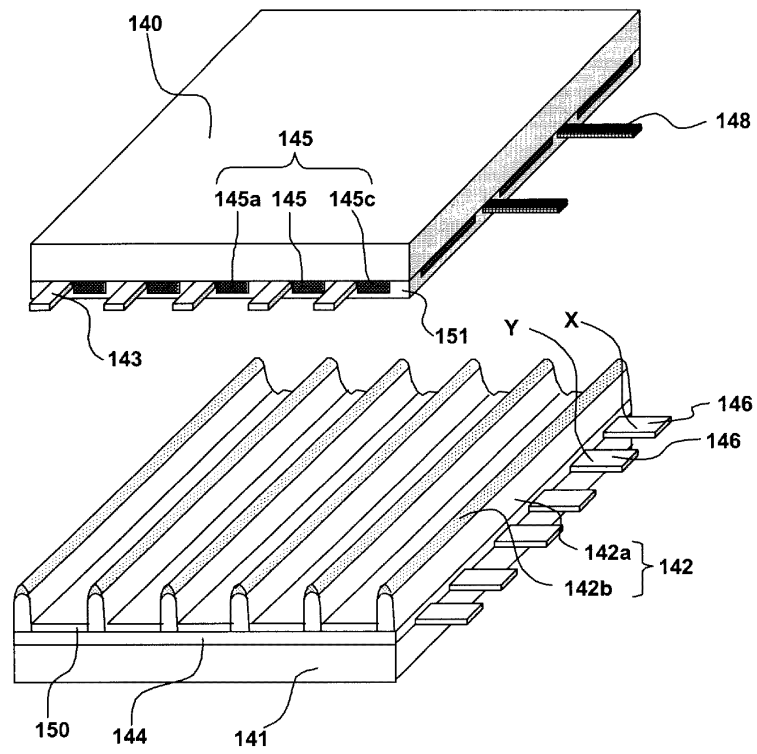
도면 12



도면 13



도면 14



专利名称(译)	等离子体开关型有机发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020020044539A	公开(公告)日	2002-06-15
申请号	KR1020010069613	申请日	2001-11-08
申请(专利权)人(译)	大宇电子服务有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	大宇电子服务有限公司		
[标]发明人	CHOI DOHYUN 최도현 CHOI KYUNGHEE 최경희 BYUN BYUNGHYUN 변병현 YI SEUNGJUN 이승준		
发明人	최도현 최경희 변병현 이승준		
IPC分类号	H05B33/00		
CPC分类号	H01L27/3225		
代理人(译)	张居正, KU SEONG KIM, WON JOON		
优先权	1020000073326 2000-12-05 KR 1020010022612 2001-04-26 KR 1020010057048 2001-09-15 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种等离子体开关型有机发光显示装置和用于制造的方法，具有一后基板，所述后基板上的条纹状由多个地址电极平行的透明材料制成，以彼此布置在第一方向上白色介电层形成在后基板上以覆盖寻址电极；多个障肋设置在白色介电层上，在寻址电极之间沿第一方向彼此平行；形成在有机发光层上的发光层保护层，和由透明材料制成的前基板；以及在第二方向上形成在前基板上的发光层多个透明维持电极，具有条纹形状并彼此平行排列，保持所述为条纹形状，以减少分别形成在维持电极的多个辅助的电极保持电极的电阻和暴露的维持电极和透明的，以便覆盖设置在前面基板上的副保持电极的上表面上，介电层和形成在透明介电层上的保护层。本发明涉及一种发光器件的制造方法，包括：发射从等离子体发射的紫外光，以发射有机发光材料，并且亮度得到改善。

1

